Kingdom of Thailand

☛ EDICT OF GOVERNMENT ☚

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

TIS 85-2548 (2005) (Thai): Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN
IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT
PROTECTED BY COPYRIGHT

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางที่มีสมบัติทางกลและทางไฟฟ้าตามที่กำหนด ใช้สำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน โดยทำจากการประกอบรวมกันของลวดโลหะต่อไปนี้

ก) ลวดอะลูมิเนียม

- อะลูมิเนียมดึงรีดแข็ง ให้เป็นไปตาม มอก. 2222 สัญลักษณ์ A1*
- อะลูมิเนียมเจือชนิด B ให้เป็นไปตาม มอก. 2220 สัญลักษณ์ A2*
- อะลูมิเนียมเจือชนิด A ให้เป็นไปตาม มอก. 2220 สัญลักษณ์ A3*

หมายเหตุ * หมายถึง สภาพต้านทานของโลหะเหล่านี้เป็นดังต่อไปนี้
A1 : 28.264 นาโนโอห์มเมตร (ตรงกับร้อยละ 61 IACS)
A2 : 32.530 นาโนโอห์มเมตร (ตรงกับร้อยละ 53 IACS)
A3 : 32.840 นาโนโอห์มเมตร (ตรงกับร้อยละ 52.5 IACS)
IACS: International Anneal Copper Standards

ข) ลวดเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ให้เป็นไปตาม มอก. 2221

- เหล็กกล้าต้านแรงดึงปกติ สัญลักษณ์ S1A หรือ S1B เมื่อ A และ B เป็น ระดับการเคลือบสังกะสี ซึ่งตรงกับระดับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
- เหล็กกล้าต้านแรงดึงสูง สัญลักษณ์ S2A หรือ S2B
- เหล็กกล้าต้านแรงดึงสูงพิเศษ สัญลักษณ์ S3A

ค) ลวดเหล็กกล้าหุ้มอะลูมิเนียม ให้เป็นไปตาม IEC 61232

- ระดับ 20SA ชนิด A และ B สัญลักษณ์ SA1A และ SA1B ตามลำดับ
- ระดับ 27SA สัญลักษณ์ SA2

1.2 สัญลักษณ์ตัวนำซึ่งรวมอยู่ในมาตรฐานนี้ ได้แก่

A1 A2 A3

A1/S1A A1/S1B A1/S2A A1/S2B A1/S3A

A2/S1A A2/S1B A2/S3A

A3/S1A A3/S1B A3/S3A

A1/A2 A1/A3

A1/SA1A A2/SA1A A3/SA1A

S1A S1B S2A S3A

SA1A SA1B SA2

หมายเหตุ ก. ตัวนำที่ทำจากลวดที่มีสัญลักษณ์เดี่ยว หมายถึงตัวนำเนื้อเดียว เช่น A1 A2 S1A SA2

ข. กรณีที่อ้างอิงถึงลวดเหล็กกล้าหรือตัวนำลวดเหล็กกล้าให้หมายถึงมีการหุ้มอะลูมิเนียมหรือเคลือบสังกะสี (Sx หรือ SAx)

2. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงที่ระบุนี้ ประกอบด้วยข้อกำหนดที่นำมาอ้างอิงในการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ สำหรับเอกสารอ้างอิงฉบับที่ระบุปีที่พิมพ์จะไม่นำเอกสารอ้างอิงฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมหรือแก้ไขปรับปรุงมาใช้ในการอ้างอิง อย่างไรก็ตามการจะนำเอกสารอ้างอิงฉบับล่าสุดมาใช้ ผู้เกี่ยวข้องอาจร่วมพิจารณาตกลงกันว่าสามารถใช้อ้างอิงได้เพียงใด ส่วนเอกสารอ้างอิงฉบับที่ไม่ได้ระบุปีที่พิมพ์นั้นให้ใช้ฉบับล่าสุด

มอก. 2220 ลวดอะลูมิเนียมเจือแมกนีเซียม-ซิลิคอนสำหรับตัวนำสายไฟฟ้าเหนือดิน

มอก. 2221 ลวดกล้าเหล็กเคลือบสังกะสีสำหรับตัวนำตีเกลียว

มอก. 2222 ลวดอะลูมิเนียมดึงรีดแข็งสำหรับตัวนำสายไฟฟ้าเหนือดิน

IEC 61232 – 1993 : Aluminium–clad steel wires for electrical purposes

3. ระบบสัญลักษณ์

3.1 ระบบสัญลักษณ์ใช้เพื่อแสดงชนิดของขดลวด ซึ่งประกอบขึ้นเป็นตัวนำตีเกลียว ทำด้วยอะลูมิเนียมมีหรือไม่มีลวดเหล็กกล้า และตัวนำที่ทำจากเหล็กกล้า

3.2 ตัวนำอะลูมิเนียมเนื้อเดียว ใช้สัญลักษณ์ Ax ซึ่ง x แสดงชนิดของอะลูมิเนียม

ตัวนำเนื้อเดียวที่ทำด้วยลวดเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ใช้สัญลักษณ์ S1A S1B S2A หรือ S3A

ตัวนำเนื้อเดียวที่ทำด้วยลวดเหล็กกล้าหุ้มอะลูมิเนียม ใช้สัญลักษณ์ SA1A SA1B หรือ SA2

3.3 ตัวนำที่เกิดจากการประกอบรวมกันของลวดอะลูมิเนียม ใช้สัญลักษณ์ Ax/Ay โดยที่ Ax ใช้แสดงชนิดลวดอะลูมิเนียมส่วนนอก และ Ay แสดงชนิดลวดอะลูมิเนียมส่วนใน(หรือแกน)

3.4 ตัวนำที่เกิดจากการประกอบรวมกันของลวดอะลูมิเนียม และเหล็กใช้สัญลักษณ์ Ax/Syz โดยที่ Ax แสดงชนิดลวดอะลูมิเนียมส่วนนอก และ Syz แสดงชนิดแกนเหล็ก ในการใช้สัญลักษณ์ของลวดเหล็กกล้านั้น y แสดงชนิดของเหล็กกล้า (เหล็กกล้าต้านแรงดึงปกติ ต้านแรงดึงสูง หรือต้านแรงดึงสูงพิเศษ) และ z แสดงระดับการเคลือบสังกะสี (A หรือ B)

ถ้ามีการใช้ลวดเหล็กกล้าหุ้มอะลูมิเนียม SA1A แทน ลวดเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีแล้ว สัญลักษณ์จะกลายเป็น Ax/SA1A

3.5 แสดงชนิดของตัวนำดังนี้

ก) เลขรหัส แสดงพื้นที่หน้าตัดนำไฟฟ้าสมมูลของลวดอะลูมิเนียม A1 เป็นตารางมิลลิเมตร

ข) สัญลักษณ์แสดงชนิดของตัวนำที่เป็นตัวนำเนื้อเดียวหรือประกอบรวมกันเป็นส่วนนอกและส่วนใน หรือแกน

ค) เลขหนึ่งจำนวนหรือสองจำนวน แสดงจำนวนของลวดที่เป็นตัวนำเนื้อเดียว หรือประกอบรวมกันเป็นส่วนนอกและส่วนในหรือแกน

ตัวอย่าง

500-A1-37 คือ ตัวนำที่ทำจากลวดอะลูมิเนียม A1 จำนวน 37 เส้น พื้นที่หน้าตัดตัวนำ 500 ตารางมิลลิเมตร

500-A2-37 คือ ตัวนำที่ทำจากลวดอะลูมิเนียม A2 จำนวน 37 เส้น พื้นที่หน้าตัดนำไฟฟ้าสมมูลกับลวดอะลูมิเนียม 500 ตารางมิลลิเมตร เมื่อดูตารางในภาคผนวก ง. จะเห็นว่าพื้นที่หน้าตัด A2 575 ตารางมิลลิเมตร

500-A1/S1A-45/7 คือ ตัวนำที่ทำจากลวดอะลูมิเนียม A1 จำนวน 45 เส้น และลวดเหล็กกล้าต้านแรงดึงปกติที่มีระดับการเคลือบสังกะสีระดับ 1 จำนวน 7 เส้น พื้นที่หน้าตัดของอะลูมิเนียม A1 500 ตารางมิลลิเมตร เมื่อดูจากตารางในภาคผนวก ง. พื้นที่หน้าตัดของ S1A 34.6 ตารางมิลลิเมตร

500-A3/S3A-54/7 คือ ตัวนำที่ทำจากลวดอะลูมิเนียม A3 จำนวน 54 เส้น และลวดเหล็กกล้าต้านแรงดึงสูงพิเศษที่มีระดับการเคลือบสังกะสีระดับ 1 จำนวน 7 เส้น พื้นที่หน้าตัดของอะลูมิเนียม A3 มีการนำไฟฟ้าสมมูลกับ พื้นที่หน้าตัดของอะลูมิเนียม A1 500 ตารางมิลลิเมตร (จากตารางในภาคผนวก ง. พบว่า พื้นที่หน้าตัดจริงของอะลูมิเนียม A3 581 ตารางมิลลิเมตร และพื้นที่หน้าตัดเหล็กกล้า 75.3 ตารางมิลลิเมตร)

500-A1/SA1A-54/7 คือ ตัวนำที่ทำจากลวดอะลูมิเนียม A1 จำนวน 54 เส้น และลวดเหล็กกล้าหุ้มอะลูมิเนียม ระดับ 20SA ชนิด A จำนวน 7 เส้น พื้นที่หน้าตัดของลวดอะลูมิเนียม A1 484 ตารางมิลลิเมตร และพื้นที่หน้าตัดของลวดเหล็กกล้าหุ้มอะลูมิเนียม 62.8 ตารางมิลลิเมตรซึ่งดูได้จากตารางในภาคผนวก ง.

40-SA1A-19 คือ ตัวนำที่ทำจากลวดเหล็กกล้าหุ้มอะลูมิเนียม ระดับ 20 SA จำนวน 19 เส้น ชนิด A (SA1A) พื้นที่หน้าตัดของลวดเหล็กกล้าหุ้มอะลูมิเนียมรวมกัน 120 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งมีการนำไฟฟ้าสมมูลกับลวดอะลูมิเนียม A1 40 ตารางมิลลิเมตร

40-S1A-19 คือ ตัวนำที่ทำจากลวดเหล็กกล้าต้านแรงดึงปกติ ที่มีระดับการเคลือบสังกะสีระดับ 1 (S1A) จำนวน 19 เส้น พื้นที่หน้าตัดของลวดเหล็ก 271.1 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งมีการนำไฟฟ้าสมมูลกับลวดอะลูมิเนียม A1 40 ตารางมิลลิเมตร

4. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

4.1 อะลูมิเนียม หมายถึง โลหะอะลูมิเนียม หรืออะลูมิเนียมเจือทุกชนิดที่ระบุไว้ในมาตรฐานนี้

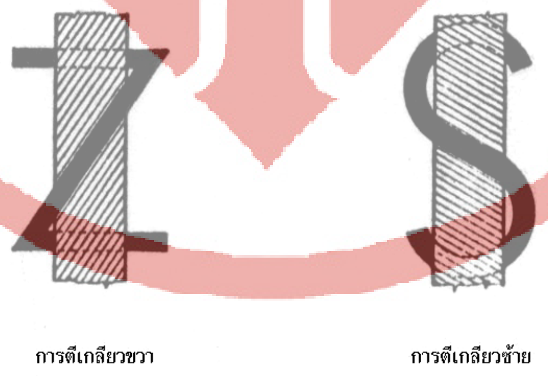
4.2 ตัวนำ หมายถึง วัสดุที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ประกอบด้วยเส้นลวดหลายเส้นมาตีเกลียวรวมกัน

4.3 ตัวนำตีเกลียวร่วมศูนย์กลาง หมายถึง ตัวนำที่ประกอบไปด้วยเส้นลวดแกนกลางหนึ่งเส้นล้อมรอบด้วยเส้นลวดตีเกลียวตั้งแต่หนึ่งชั้นขึ้นไป โดยชั้นที่อยู่ติดกันต้องมีทิศทางของการตีเกลียวสวนกัน

4.4 ทิศทางการตีเกลียว หมายถึง ทิศทางการเวียนในแต่ละชั้นของเส้นลวด แบ่งเป็นการตีเกลียวขวา และการตีเกลียวซ้าย ดังแสดงในรูปที่ 1

4.4.1 การตีเกลียวขวา หมายถึง ลวดมีลักษณะของการเวียนคล้ายรูปอักษร Z ต่อแกนกลาง เมื่อให้ตัวนำอยู่ในแนวยืน

4.4.2 การตีเกลียวซ้าย หมายถึง ลวดมีลักษณะของการเวียนคล้ายรูปอักษร S ต่อแกนกลาง เมื่อให้ตัวนำอยู่ในแนวยืน



รูปที่ 1 ทิศทางการตีเกลียว
(ข้อ 4.4)

4.5 ความยาวการตีเกลียว (lay length) หมายถึง ความยาววัดตามแนวแกนของรูปเกลียว(helix)ที่เกิดจากการเวียนครบหนึ่งรอบของลวดเส้นใดเส้นหนึ่งของตัวนำตีเกลียว

4.6 อัตราส่วนการตีเกลียว(lay ratio) หมายถึง อัตราส่วนเฉลี่ยระหว่างความยาวการตีเกลียวกับเส้นผ่านศูนย์กลางรอบนอกของชั้นการตีเกลียวในตัวนำตีเกลียว

4.7 รุ่น (lot) หมายถึง กลุ่มของตัวนำที่ทำโดยผู้ทำเดียวกัน ภายใต้สภาวะการทำที่คล้ายคลึงกัน รุ่นหนึ่งอาจประกอบด้วยส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของปริมาณที่สั่งซื้อ

4.8 ค่าระบุ(nominal) หมายถึง ชื่อ หรือค่าที่แสดงสมบัติที่วัด ของตัวนำหรือส่วนประกอบของตัวนำและใช้กับเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ค่าระบุต้องเป็นค่าเป้าหมายที่ต้องการ

4.9 อัตราส่วนเหล็กกล้า(steel ratio) หมายถึง อัตราส่วนเป็นร้อยละของพื้นที่หน้าตัดเหล็กกล้าต่อพื้นที่หน้าตัดอะลูมิเนียม

4.10 ลวด หมายถึง เส้นโลหะที่ผ่านการดึงรีดจนมีภาคตัดขวางกลมสม่ำเสมอตลอดทั้งเส้น

5. ข้อกำหนดของตัวนำตีเกลียว

5.1 วัสดุ

ตัวนำตีเกลียวต้องทำด้วยลวดอะลูมิเนียมกลมหรือลวดเหล็กกล้ากลม (ชนิดเคลือบสังกะสีหรือหุ้มอะลูมิเนียม) หรือลวดทั้ง 2 ชนิดประกอบรวมกัน ก่อนการตีเกลียว ลวดทั้งหมดต้องมีสมบัติตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน มอก. 2220 มอก. 2221 มอก. 2222 และ IEC 61232

5.2 ขนาดตัวนำ

รายการขนาดตัวนำให้ไว้เป็นแนวทางในภาคผนวก ง. และสำหรับการออกแบบใหม่ของขนาดตัวนำ แนะนำให้เลือกจากรายการที่แสดงไว้ ตัวนำสำหรับสายไฟฟ้าเหนือดินที่มีการออกแบบหรือกำหนดไว้แล้ว รวมทั้งขนาดหรือการตีเกลียว ซึ่งไม่ได้รวมไว้ในมาตรฐานนี้อาจออกแบบและทำขึ้นตามข้อตกลงระหว่างผู้ทำกับผู้ซื้อและต้องมีข้อกำหนดที่เกี่ยวเนื่องตามมาตรฐานนี้

5.3 สภาพผิว

ผิวตัวนำต้องปราศจากข้อบกพร่องต่างๆ ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (หรือใช้แว่นสายตา) เช่น รอยแหว่ง รอยบุ๋ม ฯลฯ ที่เป็นอุปสรรคต่อการใช้งาน

5.4 การตีเกลียว

5.4.1 ลวดทั้งหมดต้องตีเกลียวแบบร่วมศูนย์กลาง

5.4.2 ชั้นของลวดที่ติดกันต้องมีทิศทางการตีเกลียวสวนกัน ชั้นนอกสุดต้องมีทิศทางการตีเกลียวขวา ยกเว้นเมื่อผู้ซื้อกำหนด

5.4.3 ลวดในแต่ละชั้นต้องตีเกลียวรอบเส้นลวดที่อยู่ชั้นถัดไปให้มีการเรียงสม่ำเสมอที่เรียบและชิดกัน

5.4.4 อัตราส่วนการตีเกลียวสำหรับลวดเหล็กกล้า (เคลือบสังกะสีหรือหุ้มอะลูมิเนียม) ต้องเป็นดังนี้

ก) อัตราส่วนการตีเกลียวของชั้น 6 เส้น สำหรับแกนเหล็กกล้า 7 เส้น และ 19 เส้น ต้องไม่น้อยกว่า 16 และไม่มากกว่า 26

ข) อัตราส่วนการตีเกลียวของชั้น 12 เส้น สำหรับแกนเหล็กกล้า 19 เส้น ต้องไม่น้อยกว่า 14 และไม่มากกว่า 22

ค) อัตราส่วนการตีเกลียวทุกชั้นสำหรับตัวนำเหล็กกล้าเนื้อเดียว ต้องไม่น้อยกว่า 10 และไม่มากกว่า 16

5.4.5 อัตราส่วนการตีเกลียวสำหรับลวดอะลูมิเนียมของตัวนำทุกชนิดต้องเป็นดังนี้

ก) อัตราส่วนการตีเกลียวสำหรับชั้นนอกสุดของลวดอะลูมิเนียม ต้องไม่น้อยกว่า 10 และไม่มากกว่า 14

ข) อัตราส่วนการตีเกลียวสำหรับชั้นในของลวดอะลูมิเนียม ต้องไม่น้อยกว่า 10 และไม่มากกว่า 16

5.4.6 ในตัวนำที่มีลวดหลายชั้น อัตราส่วนการตีเกลียวของชั้นใด ๆ ต้องไม่มากกว่าอัตราส่วนการตีเกลียวชั้นที่อยู่ถัดไปด้านใน

5.4.7 หลังการตีเกลียว ลวดเหล็กกล้าทั้งหมดต้องเรียงอยู่ในสภาพปกติ และเมื่อตัดตัวนำแล้ว ปลายของเส้นลวดยังอยู่ในตำแหน่งเดิมหรือสามารถใช้มือจัดให้อยู่ในตำแหน่งเดิม ข้อกำหนดนี้นำไปใช้กับชั้นนอกสุดของตัวนำอะลูมิเนียมด้วย

ถึงแม้ว่าต้องการที่จะทำให้ลวดเหล็กกล้าของตัวนำอยู่ในตำแหน่งเดิมหลังจากการตัด ซึ่งอาจทำได้ยากกับตัวนำเหล็กกล้าที่มากกว่า 19 เส้น

5.4.8 ก่อนการตีเกลียว ลวดอะลูมิเนียมและลวดเหล็กกล้าต้องมีอุณหภูมิคงที่โดยประมาณ

5.5 รอยต่อ

5.5.1 ห้ามทำรอยต่อใด ๆ บนลวดเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี หรือ ลวดเหล็กกล้าหุ้มอะลูมิเนียม ระหว่างการตีเกลียว

5.5.2 ตลอดความยาวของตัวนำห้ามมีรอยต่อมากกว่า 1 รอยบนลวดอะลูมิเนียมสำเร็จตามที่อ้างถึงในข้อ 5.1

5.5.3 ระหว่างการตีเกลียว ห้ามทำการเชื่อมต่อลวดอะลูมิเนียมเพื่อให้ได้ความยาวตามที่ต้องการ

5.5.4 ยอมให้มีรอยต่อเมื่อลวดอะลูมิเนียมขาดอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ในระหว่างการตีเกลียว โดยมีข้อแม้ว่าการขาดนั้นไม่เกี่ยวกับข้อบกพร่องของลวดเอง หรือไม่เกี่ยวกับลวดอะลูมิเนียมที่สั้น รอยต่อต้องมีรูปร่างเหมือนลวดเส้นเดิม เช่น รอยต่อต้องแต่งให้เรียบและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับลวดเส้นเดิม และต้องไม่หงิกงอ

จำนวนรอยต่อของลวดอะลูมิเนียมต้องไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 และรอยต่อแต่ละแห่งในตัวนำตีเกลียวต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 15 เมตร การต่อนั้นต้องทำโดยการเชื่อมชนด้วยไฟฟ้า (electric butt welding) การเชื่อมชนไฟฟ้ายู่เย็น (electric butt cold upset welding) หรือ การเชื่อมอัดเย็น

(cold pressure welding) หรือวิธีอื่น ๆ ที่ได้รับการรับรอง รอยต่อซึ่งทำโดยวิธีเชื่อมชนด้วยไฟฟ้า ต้องเอามาอบอ่อน(anneal)ด้วยไฟฟ้า ตรงรอยต่อให้มีระยะอบอ่อนห่างจากรอยต่อข้างละประมาณ 250 มิลลิเมตร

ตารางที่ 1 จำนวนรอยต่อที่ยอมให้มีได้บนตัวนำอะลูมิเนียม
(ข้อ 5.5.4)

จำนวนชั้นของอะลูมิเนียม	รอยต่อที่ยอมให้มีได้ต่อความยาวของตัวนำ
1	2
2	3
3	4
4	5

5.5.5 รอยต่อตามข้อ 5.5.4 ไม่ต้องมีสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดของลวดที่ไม่มีรอยต่อ รอยต่อต้องทนต่อความเค้นได้ไม่น้อยกว่า 75 เมกะพาสคัล สำหรับการเชื่อมชนไฟฟ้าแล้วอบอ่อน และไม่น้อยกว่า 130 เมกะพาสคัล สำหรับการเชื่อมแบบอัดเย็นและการเชื่อมชนไฟฟ้ายู่เย็น ผู้ทำต้องแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีการเชื่อมที่เสนอนั้นสามารถทำให้ได้รอยต่อที่มีความแข็งแรงตรงตามที่กำหนด

5.6 ความหนาแน่นเชิงเส้น (มวลต่อหน่วยความยาว)

5.6.1 ค่าของมวลที่ให้ไว้ในตารางของภาคผนวก ง. ได้คำนวณสำหรับแต่ละขนาดและการตีเกลียวของตัวนำ โดยใช้ค่าความหนาแน่นสำหรับลวดอะลูมิเนียมและลวดหล็กเคลือบสังกะสีตามที่ให้ไว้ในข้อ 5.1 ส่วนเพิ่มจากการตีเกลียว(stranding increments) ในตารางที่ 2 และพื้นที่หน้าตัดสำหรับลวดอะลูมิเนียมและลวดเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีนั้นได้จากการคำนวณตามทฤษฎีเส้นผ่านศูนย์กลางของวัตถุที่ไม่กลม

5.6.2 ส่วนเพิ่มคิดเป็นร้อยละของมวลเนื่องจากการตีเกลียว(หมายเหตุ) ที่แสดงในตารางที่ 2 ขึ้นอยู่กับค่าเฉลี่ย(mean) ของอัตราส่วนการตีเกลียวที่แสดงในข้อ 5.4.4 และข้อ 5.4.5

5.6.3 ถ้าหากตัวนำมีการอัดจาระบี(grease) สามารถคำนวณมวลของจาระบีเหล่านั้นได้ตามภาคผนวก ค.

หมายเหตุ มวลของตัวนำตีเกลียวขึ้นอยู่กับอัตราส่วนการตีเกลียว โดยเส้นลวดทุกเส้นจะยาวกว่าตัวนำที่ตีเกลียวเสร็จแล้วยกเว้นลวดเส้นศูนย์กลาง และมวลที่เพิ่มขึ้นจะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนการตีเกลียวที่ใช้

ตารางที่ 2 ส่วนเพิ่มมาตรฐาน* เนื่องจากการตีเกลียว
(ข้อ 5.6.2)

ตัวนำที่ตีเกลียว				ส่วนเพิ่ม(เพิ่มขึ้น) %		
อะลูมิเนียม		เหล็กกล้า		มวล		ความต้านทานไฟฟ้า
จำนวนลวด	จำนวนชั้น**	จำนวนลวด	จำนวนชั้น**	อะลูมิเนียม	เหล็ก	
6	1	1	–	1.52	–	1.52
18	2	1	–	1.90	–	1.90
7	1	–	–	1.31	–	1.31
18	2	1	–	1.90	–	1.90
22	2	7	1	2.04	0.43	2.04
26	2	7	1	2.16	0.43	2.16
19	2	–	–	1.80	–	1.80
37	3	–	–	2.04	–	2.04
61	4	–	–	2.19	–	2.19
45	3	7	1	2.23	0.43	2.23
54	3	7	1	2.33	0.43	2.33
72	4	7	1	2.32	0.43	2.32
84	4	7	1	2.40	0.43	2.40
91	5	–	–	2.30	–	2.30
54	3	19	2	2.33	0.77	2.33
72	4	19	2	2.32	0.77	2.32
84	4	19	2	2.40	0.77	2.40

* ส่วนเพิ่มที่แสดงนี้ได้คำนวณโดยใช้อัตราส่วนการตีเกลียวเฉลี่ย สำหรับแต่ละชั้นของอะลูมิเนียมหรือเหล็กกล้า

** จำนวนชั้นของขดลวดแต่ละชนิดไม่นับลวดเส้นศูนย์กลาง

5.7 ความต้านแรงของตัวนำ

5.7.1 ความต้านแรงดึงที่กำหนด(rated tensile strength, RTS) ของตัวนำอะลูมิเนียมเนื้อเดียวเท่ากับผลรวมของความต้านแรงดึงต่ำสุดของลวดทุกเส้น ดังที่นิยามไว้ในข้อ 5.7.4

5.7.2 RTS ของตัวนำประกอบ Ax/Syz เท่ากับผลรวมของความต้านแรงดึงของส่วนที่เป็นอะลูมิเนียมกับความต้านแรงดึงของเหล็กกล้าที่ความยืดเท่ากับความยืดของอะลูมิเนียมขณะที่ขาด ในการกำหนดและการใช้งาน ให้ความต้านแรงดึงของเหล็กเป็นความเค้นที่ความยืดร้อยละ 1 ของความยาวพิกัด 250 มิลลิเมตร

RTS ของตัวนำเหล็กเนื้อเดียว(Sxy หรือ SAx) คำนวณจากผลรวมของRTS ของลวดทั้งหมดขณะที่ลวดขาด

หมายเหตุ ค่า RTS ของA1/SA1A คำนวณจากแรงดึงขาดของลวดที่ประกอบอยู่ โดยสมมุติว่า ลวดทั้งหมดมีความยืดเท่ากันขณะที่ขาด

5.7.3 RTS ของตัวนำอะลูมิเนียมประกอบ(A1/A2 หรือ A1/A3) คำนวณจากผลรวมของความต้านแรงดึงของส่วน A1 กับร้อยละ 95 ของความต้านแรงดึงของส่วน A2 หรือ A3

5.7.4 ความต้านแรงดึงของลวดตัวนำเดี่ยวใด ๆ คำนวณจากผลคูณของพื้นที่หน้าตัดกำหนดของลวดกับความเค้นต่ำสุดที่เหมาะสมในมาตรฐานซึ่งแสดงอยู่ในข้อ 5.1

5.8 สภาพนำไฟฟ้า(conductivity)

สภาพนำไฟฟ้าของตัวนำที่เกิดจากการประกอบกันของลวดอะลูมิเนียมและลวดเหล็กกล้า คำนวณโดยไม่คิดผลของสภาพนำไฟฟ้าของลวดเหล็กกล้า

สภาพนำไฟฟ้าของตัวนำเนื้อเดียวที่ทำจากลวดเหล็กกล้าหุ้มอะลูมิเนียม (SAx) คำนวณได้จากสภาพนำไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องใน IEC 61232

สภาพนำไฟฟ้าของตัวนำเนื้อเดียวที่ทำจากลวดเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี (Sx) คำนวณได้จากสภาพนำไฟฟ้าเฉลี่ยร้อยละ 9 ของ IACS

6. การทดสอบ

6.1 ประเภทของการทดสอบ

6.1.1 การทดสอบเฉพาะแบบ (type test)

การทดสอบเฉพาะแบบเป็นการตรวจสอบลักษณะเฉพาะที่สำคัญของตัวนำซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบเป็นสำคัญ โดยทดสอบเพียงครั้งเดียวสำหรับกรณีที่มีการออกแบบใหม่หรือมีกระบวนการผลิตใหม่ และจะทดสอบซ้ำก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบ หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต

การทดสอบเฉพาะแบบต้องทดสอบกับตัวนำที่มีสมบัติผ่านตามข้อกำหนดทั้งหมดของการทดสอบตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง

6.1.2 การทดสอบตัวอย่าง (sample test)

การทดสอบตัวอย่างเป็นการรับรองคุณภาพของตัวนำว่าเป็นตามข้อกำหนดของมาตรฐานนี้

6.2 ข้อกำหนดของการทดสอบ (test requirement)

การทดสอบมีดังต่อไปนี้

6.2.1 การทดสอบเฉพาะแบบ

ก) รอยต่อในลวดอะลูมิเนียม

ข) เส้นโค้งของความเค้น-ความเครียด (stress-strain curve)

ค) แรงดึงขาดของตัวนำ

6.2.2 การทดสอบตัวอย่าง

ก) ลวดก่อนตีเกลียว

ทดสอบตามมาตรฐานของลวดตัวนำแต่ละชนิด

ข) ตัวนำ

- พื้นที่หน้าตัด
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
- ความหนาแน่นเชิงเส้น
- สภาพผิว
- อัตราส่วนการตีเกลียว และทิศทางการตีเกลียว

6.3 ขนาดตัวอย่าง

ตัวอย่างเพื่อทดสอบตามที่กำหนดในข้อ 6.2.2 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันร้อยละ 10 ของจำนวนล้อของตัวนำ โดยใช้ปลายนอกสุดของตัวนำในแต่ละล้อ อย่างไรก็ตามในการตรวจสอบสภาพผิวของตัวนำต้องตรวจสอบทุกล้อก่อนการปิดล้อ

6.4 ความยาวตัวอย่าง

6.4.1 ตัวอย่างสำหรับการทดสอบลวดแต่ละเส้นของลวดอะลูมิเนียมและลวดเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ต้องชักตัวอย่างก่อนการตีเกลียว และทดสอบตามที่กำหนดไว้ในข้อ 5.1

6.4.2 เมื่อมีการร้องขอให้ทดสอบลวดแต่ละเส้นหลังจากการตีเกลียว ตัวอย่างต้องมีความยาว 1.5 เมตร โดยตัดจากปลายนอกสุดของขดหรือล้อของตัวนำ

6.4.3 ความยาวตัวอย่างสำหรับทดสอบแรงดึงและความเค้น-ความเครียดต้องยาวไม่น้อยกว่า 400 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวนำ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 เมตร

ความยาวของตัวอย่างในข้อย่อยนี้ คือ ค่าที่น้อยสุดสำหรับความแม่นยำที่ดีของเส้นโค้ง ความเค้น-ความเครียด ในกรณีที่ผู้ทำสามารถแสดงการเปรียบเทียบให้ผู้ซื้อมีความพอใจว่าผลทดสอบของเส้นตัวนำที่มีความยาวที่สั้นกว่ามีค่าความแม่นยำที่เท่าเทียมกัน ให้ถือว่าเส้นตัวนำที่สั้นกว่าสามารถใช้ได้

6.5 การทดสอบเฉพาะแบบ

6.5.1 เส้นโค้งความเค้น-ความเครียดที่แสดงสมบัติได้ดีที่สุดของตัวนำเมื่อรับโหลด จะต้องมีให้เป็นการทดสอบเฉพาะแบบ เมื่อมีการร้องขอ

6.5.2 หากมิได้ตกลงกันไว้เป็นอย่างอื่น การทดสอบความเค้น-ความเครียด ต้องทำที่ตัวนำและแกนเหล็กกล้า (ถ้ามี) ตามวิธีในภาคผนวก ข.

6.5.3 การทดสอบการดึงของตัวนำ

การทดสอบการดึงขาดของตัวนำ ต้องทนแรงดึงได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าแรงดึงที่กำหนดที่คำนวณได้ตามข้อ 5.7 โดยลวดเส้นหนึ่งเส้นใดต้องไม่ขาด

แรงดึงขาดของตัวนำ หาได้โดยการดึงตัวนำด้วยเครื่องดึงที่เหมาะสม ที่มีความแม่นอย่างน้อยที่สุด ±ร้อยละ 1 และอัตราการเพิ่มแรงดึงควรจะเป็นไปตามข้อ ข.6.8 โดยการทดสอบนี้ต้องนำปลายของตัวนำที่เป็นตัวอย่างยึดไว้กับปากจับของเครื่องดึง เพิ่มแรงดึงจนลวดหนึ่งเส้นหรือมากกว่าหนึ่งเส้นขาด จึงเป็นค่าแรงดึงขาดของตัวนำ ถ้าลวดที่ขาดเกิดขึ้นในระยะ 1 เซนติเมตร จากปลายยึด และค่าแรงดึงต่ำกว่า ค่าแรงดึงขาดที่กำหนด ให้ทดสอบซ้ำรวมได้ถึง 3 ครั้ง

6.5.4 การต่อลวดอะลูมิเนียม

ผู้ทำต้องแสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ใช้ในการต่อลวดอะลูมิเนียมต้องมีความทนแรงดึงที่กำหนดในข้อ 5.5.5 โดยแสดงผลการทดสอบล่าสุด หรือทำการทดสอบ ถ้าจำเป็น

6.6 การทดสอบตัวอย่าง

6.6.1 พื้นที่หน้าตัด

6.6.1.1 พื้นที่หน้าตัดของส่วนที่เป็นอะลูมิเนียมของตัวนำตีเกลียวได้จากผลรวมของพื้นที่ของลวดอะลูมิเนียมซึ่งเป็นส่วนประกอบของตัวนำ จากการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางตามข้อ 6.6.1.3

พื้นที่หน้าตัดนี้ ต้องไม่แปรผันไปจากค่าระบุมากกว่า ± ร้อยละ 2 สำหรับแต่ละตัวอย่าง และไม่มากกว่า ± ร้อยละ 1.5 สำหรับค่าเฉลี่ยของการวัด 4 ค่า จากตำแหน่งที่เลือกโดยการสุ่มให้มีระยะห่างกันอย่างน้อย 20 เซนติเมตร

6.6.1.2 พื้นที่หน้าตัดของแกนเหล็กกล้า(ถ้ามี) ได้จากผลรวมของพื้นที่ลวดที่ประกอบเป็นแกนเหล็กกล้า จากการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางตามข้อ 6.6.1.3

6.6.1.3 เส้นผ่านศูนย์กลางของลวด ต้องรวมโลหะที่ใช้เคลือบด้วย และต้องวัดโดยใช้ไมโครมิเตอร์ ที่มีผิวเรียบทั้งด้านฐานและด้านแกนหมุน เส้นผ่านศูนย์กลาง d เป็นมิลลิเมตร จะเป็นค่าเฉลี่ยจากการวัด 3 ครั้ง และแต่ละครั้งจะเป็นค่าเฉลี่ยจากค่าสูงสุด และต่ำสุดที่อ่านได้ที่จุดใกล้กับปลายแต่ละข้าง และจุดกึ่งกลางของตัวอย่าง

6.6.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของตัวนำ

เส้นผ่านศูนย์กลางของตัวนำต้องวัดที่ตรงกลางระหว่างดาย(die) ตัวสุดท้าย กับแค็ปสแตน(capstan) ของเครื่องตีเกลียว

การวัดต้องวัดด้วยแคลิเปอร์สที่อ่านละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางต้องเฉลี่ยจากค่าที่อ่านได้ 2 ค่า ที่วัดในแนวตั้งฉากกันที่จุดเดียวกัน และปัดเศษเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง เป็นมิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางของตัวนำต้องไม่แปรผันมากกว่าค่าต่อไปนี้

± ร้อยละ 1 สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่กว่า หรือเท่ากับ 10 มิลลิเมตร

± 0.1 มิลลิเมตร สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลาง ที่เล็กกว่า 10 มิลลิเมตร

6.6.3 ความหนาแน่นเชิงเส้น (มวลต่อหน่วยความยาว)

ความหนาแน่นเชิงเส้น ของตัวนำหาได้โดยใช้อุปกรณ์ทดสอบที่ให้ความแม่นถึง ± ร้อยละ 0.1

มวลของตัวนำที่ไม่มีจาระบีต่อหน่วยความยาว ต้องไม่แปรผันจากค่าระบุในตารางมากกว่า ± ร้อยละ 2

มวลของจาระบีในตัวนำ หาได้จากค่าความแตกต่างระหว่างมวลของตัวนำที่มีจาระบี กับมวลของตัวนำที่เอาจาระบีออกแล้ว มวลของจาระบีต้องสมนัยเป็นอย่างน้อยกับค่าต่ำสุดที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ค.

6.6.4 แรงดึงขาดของลวด

เมื่อต้องการทดสอบแรงดึงขาด ต้องใช้ลวดจากตัวนำหลังจากตีเกลียวแล้วเป็นชิ้นทดสอบ โดยดัดให้ตรงแล้วนำเข้าเครื่องทดสอบการดึงโดยเพิ่มแรงดึงอย่างสม่ำเสมอด้วยอัตราการเคลื่อนที่ของปากจับไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรต่อนาที แต่ต้องไม่มากกว่า 100 มิลลิเมตรต่อนาที

พื้นที่หน้าตัดของลวดหาได้จากเส้นผ่านศูนย์กลางที่วัดได้ตามข้อ 6.6.1.3

แรงดึงขาดหารด้วยพื้นที่หน้าตัดของลวด ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของความเค้นที่กำหนดก่อนการตีเกลียว (ร้อยละ 5 ของความเค้นที่ลดลงเกิดจากการเคลื่อนย้าย และการบิดของลวดระหว่างการตีเกลียว)

6.6.5 สภาพผิว

ผิวตัวนำต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 5.3

6.6.6 อัตราส่วนการตีเกลียวและทิศทางการตีเกลียว

อัตราส่วนการตีเกลียวของแต่ละชั้นของตัวนำ ได้จากอัตราส่วนของความยาวการตีเกลียวต่อเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของชั้นนั้น ๆ

อัตราส่วนการตีเกลียวของแต่ละชั้นต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 5.4 นอกจากนี้ทิศทางการตีเกลียวของแต่ละชั้น ต้องมีการบันทึกและต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 5.4

6.7 เกณฑ์ตัดสิน

6.7.1 ตัวอย่างตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือดินต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ทุกข้อ จึงจะถือว่าตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือดินเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

7. การบรรจุ การทำเครื่องหมายและฉลาก

7.1 การบรรจุ ต้องมีการป้องกันตัวนำไม่ให้เสียหายเนื่องจาก การขนย้ายและจัดส่ง

7.2 การทำเครื่องหมายและฉลาก

7.2.1 หากมิได้ตกลงกันไว้เป็นอย่างอื่น ที่ภาชนะบรรจุตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน ต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ไว้ด้านนอกของแต่ละภาชนะบรรจุให้เห็นได้ง่ายชัดเจน

(1) สัญลักษณ์

(2) ความยาว (หรือ ความยาวและจำนวนชิ้น ถ้ามีความยาวมากกว่า 1 ขนาด อยู่ในล้อเดียวกัน)

(3) น้ำหนักรวม น้ำหนักสุทธิ

(4) เดือนปีที่ทำหรือรหัสรุ่น

(5) ระบุลูกศรแสดงทิศทางการม้วนสาย การกลิ้ง และตำแหน่งปลายสายนอก

7.3 ความยาวสุ่ม (random length)

ความยาวสุ่ม(ความยาวของตัวนำที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน) ของตัวนำที่ได้จากการทำที่หลีกเลี่ยงไม่ได้รวมทั้งหมด ต้องไม่เกินร้อยละ 5 ของความยาวทั้งหมด และต้องไม่มีตัวนำม้วนใดสั้นกว่าร้อยละ 50 ของความยาวตามสัญญา

ภาคผนวก ก.

(ข้อแนะนำ)

ข้อมูลที่ผู้ซื้อต้องจัดหาให้

เมื่อมีการสอบถามข้อมูลหรือออกใบสั่งซื้อ ผู้ซื้อต้องจัดหาข้อมูลต่อไปนี้ให้

ก) ปริมาณของตัวนำ

ข) ขนาดพื้นที่หน้าตัด สัญลักษณ์และลักษณะการตีเกลียวของตัวนำ

ค) ความยาวของตัวนำต่อล้อ ความคลาดเคลื่อน และการกำหนดความยาวให้เหมาะสมกับงาน ถ้าเป็นไปได้

ง) ชนิดและขนาดของภาชนะบรรจุ และวิธีบรรจุ

จ) ข้อกำหนดพิเศษในการบรรจุ (ถ้ามี)

ฉ) ข้อกำหนดการปิดภาชนะบรรจุ (ถ้ามี)

ช) การกำหนด การตรวจสอบ และสถานที่ที่ตรวจสอบ (ถ้าต้องการ)

ซ) ความต้องการในการทดสอบเส้นลวดหลังการตีเกลียว

ฌ) ความต้องการในการทดสอบแรงดึงขาดของตัวนำ

ญ) ความต้องการในการทดสอบความเค้น-ความเครียดของตัวนำ

ฎ) ทิศทางของการตีเกลียว ถ้าไม่ได้ระบุไว้ ทิศทางของการตีเกลียวชั้นนอกสุดต้องเป็นการตีเกลียวทางขวา

ฏ) ข้อกำหนด ชนิด สมบัติ และอื่น ๆ ของไข (ถ้ามี)

ภาคผนวก ข.

วิธีทดสอบความเค้น–ความเครียด

(ตารางที่ ค.1 ถึง ตารางที่ ค.26)

ข.1 ความยาวตัวอย่าง

ต้องใช้ความยาวของตัวนำที่กำหนดไว้ในข้อ 6.4.3 มาทดสอบหาเส้นโค้งความเค้น-ความเครียด

ข.2 อุณหภูมิทดสอบ

ในระหว่างการทดสอบต้องบันทึกอุณหภูมิของตัวอย่าง และอุณหภูมิต้องไม่เปลี่ยนแปลงมากกว่า ± 2 องศาเซลเซียส ในการอ่านค่าของอุณหภูมิแต่ละครั้งต้องทำที่จุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการคงแรงดึงแต่ละคาบ

ข.3 การเตรียมตัวอย่าง

ต้องมีความระมัดระวังในการเตรียมตัวอย่างทดสอบ การกระจัดสัมพัทธ์(relative displacement) ออกไปเพียง 1 มิลลิเมตร ระหว่างแกนเหล็กกับชั้นอะลูมิเนียมของตัวนำ มีผลทำให้ค่าเส้นโค้งความเค้น–ความเครียดเปลี่ยนไปมาก

ในการเตรียมตัวอย่างต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

ข.3.1 ก่อนนำตัวอย่างออกจากล้อ ให้รัดด้วยสายรัดสลักเกลียว (bolted clamp) ในระยะ 5 เมตร ± 1 เมตร จากปลายของความยาวตัวนำ สายรัดต้องรัดให้แน่นเพื่อป้องกันการคลายตัวของลวดตัวนำ

ข.3.2 คลายตัวนำออกจากล้อจนได้ความยาวที่ต้องการ และรัดด้วยสายรัดสลักเกลียวตัวอื่น ๆ ที่ระยะที่กำหนดจากสายรัดตัวแรก แล้วพันด้วยเทปพันสายไฟ และตัดตัวนำที่ระยะห่างจากสายรัดเพียงพอเพื่อใส่อุปกรณ์จับยึดปลายสาย(dead-end fitting)

ข.3.3 ต้องมีการป้องกันความเสียหายของตัวอย่างระหว่างการเคลื่อนย้ายไปที่ห้องปฏิบัติการทดสอบ เส้นผ่านศูนย์กลางของขด หรือล้อของตัวอย่างต้องมีขนาดอย่างน้อย 50 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางตัวนำ

ข.3.4 ต้องใช้อุปกรณ์จับยึดปลายสาย เช่น ประเภทบีบอัด ประเภทใช้อีพ็อกซี หรือประเภทบัดกรี สำหรับทดสอบหาเส้นโค้งความเค้น–ความเครียด โดยลวดจะต้องไม่คลายออก และต้องไม่ทำความสะอาดหรือใส่จาระบีก่อนการใส่อุปกรณ์จับยึดปลายสาย

ข.3.5 ต้องระวังไม่ให้เกิดความเสียหายของลวดเส้นใดเส้นหนึ่ง ระหว่างการเตรียมปลายสายตัวอย่าง

ข.3.6 การใส่อุปกรณ์จับยึดปลายสายต้องไม่ทำให้ลวดหลวมหรือคลาย ซึ่งอาจมีผลให้ค่าเส้นโค้งของความเค้น–ความเครียด เปลี่ยนไป

ข.4. ข้อกำหนด (สำหรับอุปกรณ์จับยึดปลายสายแบบบีบอัดเท่านั้น)

ข.4.1 เมื่อใช้อุปกรณ์จับยึดปลายสายแบบบีบอัด สำหรับการทดสอบตัวนำ Ax/Syz ต้องใช้วิธีที่แสดงในข้อ ข.4.2 ถึง ข.4.4

ข.4.2 สวมปลอกอะลูมิเนียมเข้าไปบนตัวนำ ตัดลวดอะลูมิเนียมที่ปลายด้านหลังของปลอกที่สวมเข้าไปออกให้มีระยะเพียงพอกับส่วนที่ยึดปลายสายที่เป็นเหล็ก(steel terminal) และเผื่อระยะระหว่างส่วนที่เป็นลวดอะลูมิเนียมกับส่วนที่ยึดปลายสายที่เป็นเหล็กก่อนการบีบอัดเป็นระยะ 30 มิลลิเมตร ถึง 40 มิลลิเมตร สำหรับการดันออกของส่วนยึดปลายสายเมื่อได้รับการบีบอัด สวมส่วนยึดปลายสายที่เป็นเหล็กเข้ากับแกนเหล็ก ทำการบีบอัดโดยเริ่มบีบจากปลายของแกนเหล็กเข้ามาทางด้านในและให้การบีบอัดนี้ซ้อนทับกันได้สูงสุดอยู่ระหว่างร้อยละ 2 ถึงร้อยละ 10

ข.4.3 ดึงปลอกอะลูมิเนียมที่สวมไปครั้งแรก ถอยกลับมาหุ้มทับบนส่วนยึดปลายสายที่เป็นเหล็ก โดยให้มีระยะห่างของปลายปลอกอะลูมิเนียมด้านนอก กับบ่าของส่วนยึดปลายสายที่เป็นเหล็กเท่ากับ 40 มิลลิเมตร สำหรับตัวนำที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 มิลลิเมตร และเท่ากับ 50 มิลลิเมตร สำหรับตัวนำที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 30 มิลลิเมตร ทำการบีบอัดครั้งแรกบนส่วนปลายด้านลาดเอียงของปลอกอะลูมิเนียม เพื่อยึดให้ปลอกอะลูมิเนียมอยู่กับที่ และไม่ให้เลื่อนเข้าไปในระยะทดสอบ (test span) ทำการบีบในทิศทางออกจากระยะทดสอบ(span)ทีละน้อย โดยเว้นระยะห่างของการบีบแต่ละครั้งร้อยละ 20 ของส่วนที่ยังไม่ได้บีบอัด หยุดบีบก่อนที่จะถึงช่วงของปลอกอะลูมิเนียมที่ตรงกับส่วนที่บีบยึดแกนเหล็ก (เนื่องจากบริเวณนี้แกนของเหล็กที่บีบอัดกับส่วนยึดปลายสายที่เป็นเหล็กมีขนาดเล็กเกินไปที่จะรองรับการบีบอัดของปลอกอะลูมิเนียมที่จะบีบทับซ้ำ) บีบอัดต่อไปทางด้านที่มีห่วงซึ่งอยู่ที่ปลายอีกด้านหนึ่งของส่วนยึดปลายสาย เพื่อหยุดไม่ให้ปลอกอะลูมิเนียมขยายไปยังส่วนยึดปลายสายที่เป็นเหล็ก

ข.5 การเตรียมการทดสอบ

ข.5.1 เมื่ออยู่ในรางทดสอบ ตัวอย่างทดสอบต้องมีตัวรองรับตลอดความยาว รางทดสอบต้องปรับตั้งเพื่อไม่ให้ตัวนำยกตัวขึ้นมากกว่า 10 มิลลิเมตรเมื่ออยู่ภายใต้แรงดึง ตรวจสอบระยะดังกล่าวโดยวิธีวัด

ข.5.2 ในขณะทดสอบ ระยะระหว่างปากจับซึ่งแสดงความยาวพิกัด ปลายปลอกต้องวัดด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์เพื่อให้มั่นใจว่า หลังจากวัฏจักรแรงดึงกระทำร้อยละ 85 เมื่อเลิกใช้แรงดึงถึงเมื่อเริ่มใช้แรงดึง ระยะดังกล่าวจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากค่าก่อนการทดสอบมากกว่า 1 มิลลิเมตร (ระหว่างทดสอบระยะดังกล่าวอาจเปลี่ยนไปมากกว่า 1 มิลลิเมตร) ความละเอียดที่ใช้ในการวัด 0.1 มิลลิเมตร

ข.5.3 ค่าความเครียดของตัวนำ หาได้จากการกระจัด ที่วัดได้ที่ปลายทั้ง 2 ของความยาวพิกัดของตัวนำ แผ่นวัดอ้างอิงต้องติดที่ปากจับซึ่งยึดลวดตัวนำเข้าด้วยกัน แผ่นวัดอาจจะใช้ร่วมกับเกจแบบมีหน้าปัด (dial gauges) หรือ ตัวแปลงการกระจัด(displacement transducers) และต้องให้ตำแหน่งแผ่นวัดตั้งฉากกับตัวนำ ความผิดพลาดในการอ่านค่าในระหว่างการทดสอบซึ่งมีสาเหตุมาจากการบิดของตัวนำ การยกตัวและการขยับเขยื้อนตัวของตัวนำต้องไม่มากกว่า 0.3 มิลลิเมตร

หมายเหตุ 1. การหย่อนตัวของตัวนำ อาจเป็นสาเหตุทำให้ลวดตีเกลียวโปร่งออกได้หลายมิลลิเมตร ซึ่งการโปร่งออกจะหายไปเมื่อมีแรงดึงสูงขึ้น แต่ก็จะเกิดขึ้นใหม่เมื่อแรงดึงลดลง

2. การเกิดเสียงดังขึ้นเมื่อแรงดึงสูงขึ้นอาจแสดงว่าชั้นของลวดเกิดการเลื่อนตัวหรือลวดอะลูมิเนียมกำลังเลื่อนตัวบนแกนเหล็ก เนื่องจากการบีบอัดของปากจับไม่แน่นพอ ผลของการที่ปากจับหลวมคือทำให้ตัวนำขยับเลื่อนตัวได้ ทำให้ค่าความเครียดที่วัดได้ต่ำกว่าความเป็นจริง

ข.6 แรงดึงทดสอบตัวนำ

ในการทดสอบความเค้น - ความเครียด ของตัวนำ สภาวะของแรงดึงที่ใช้ในการทดสอบต้องเป็นดังต่อไปนี้

ข.6.1 ใช้แรงดึงเริ่มต้นจนถึงร้อยละ 2 ของ RTS เพื่อดึงตัวนำให้ตรง จากนั้นเอาแรงดึงออก (หมายเหตุ 1) และตั้งเครื่องวัดให้เป็นศูนย์

ข.6.2 สำหรับการบันทึกข้อมูลความเค้น-ความเครียด แบบไม่ต่อเนื่อง ให้อ่านค่าความเครียดเป็นช่วง ๆ โดยแต่ละช่วงห่างกันร้อยละ 2.5 ของ RTS ให้บันทึกค่าความต้านแรงดึงเป็นเลขจำนวนเต็ม เป็นกิโลนิวตัน

ข.6.3 เพิ่มแรงดึงถึงร้อยละ 30 ของ RST ให้คงแรงดึงนั้นไว้เป็นเวลาครึ่งชั่วโมง โดยในระหว่างที่คงแรงดึงไว้ ให้อ่านค่าความยืดหลังจาก 5, 10, 15 และ 30 นาที แล้วจึงลดแรงดึงลงไปที่แรงดึงเริ่มต้น

ข.6.4 เพิ่มแรงดึงขึ้นอีกครั้งจนถึงร้อยละ 50 ของ RTS และคงแรงดึงนั้นไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง อ่านค่าความยืดหลังจาก 5, 10, 15, 30, 45 และ 60 นาที แล้วจึงลดแรงดึงลงไปที่แรงดึงเริ่มต้น

ข.6.5 เพิ่มแรงดึงขึ้นอีกครั้งจนถึงร้อยละ 70 ของ RTS และคงแรงดึงนั้นไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง อ่านค่าความยืดหลังจาก 5, 10, 15, 30, 45 และ 60 นาที แล้วจึงลดแรงดึงลงไปที่แรงดึงเริ่มต้น

ข.6.6 เพิ่มแรงดึงขึ้นอีกครั้งจนถึงร้อยละ 85 ของ RTS และคงแรงดึงนั้นไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง อ่านค่าความยืดหลังจาก 5, 10, 15, 30, 45 และ 60 นาที แล้วจึงลดแรงดึงลงไปที่แรงดึงเริ่มต้น

ข.6.7 หลังจากการให้แรงดึงในครั้งที่ 4 แล้วให้เพิ่มแรงดึงอีกครั้ง โดยเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งถึงแรงดึงขาดที่เป็นจริง (actual breaking strength) อ่านค่าแรงดึงและความยืดในเวลาเดียวกัน ซึ่งต้องขึ้นไปถึงร้อยละ 85 ของ RTS (หมายเหตุ 2) ในช่วงเวลาเดียวกับการให้แรงดึงก่อนหน้านี้

ข.6.8 อัตราการเพิ่มแรงดึงในระหว่างการทดสอบต้องสม่ำเสมอ เวลาที่ใช้ในการเพิ่มแรงดึงจนถึงร้อยละ 30 ของ RTS ต้องไม่น้อยกว่า 1 นาที และไม่มากกว่า 2 นาที โดยให้ใช้อัตราเดียวกันนี้ตลอดการทดสอบ

หมายเหตุ 1. เมื่อปากจับที่ใช้ในการทดสอบเป็นแบบลิ่ม (wedge type) เมื่อลดแรงดึงลงอาจทำให้ปากจับหลุด ในกรณีเช่นนี้ให้คงค่าแรงดึงเริ่มต้นที่ร้อยละ 2 ของ RTS ไว้ ขณะที่ตั้งเครื่องวัดไปที่ศูนย์

2. ควรระมัดระวังเป็นพิเศษ เมื่อทดสอบตัวนำที่ใช้แรงดึงมากกว่าร้อยละ 70 ของ RTS โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตัวนำชนิด A1

ข.7 แรงดึงทดสอบแกนเหล็กกล้า

แรงดึงสำหรับการทดสอบความเค้น-ความเครียดของแกนเหล็กกล้าชนิด Ax/Syz ต้องเป็นดังนี้

ข.7.1 การทดสอบต้องประกอบด้วยการทดสอบต่อเนื่องกันหลายครั้งของแรงดึงที่กระทำในลักษณะเดียวกันกับการทดสอบตัวนำที่ร้อยละ 30, 50, 70 และ 85 ของ RTS

ข.7.2 ต้องดึงแกนเหล็กกล้าจนกระทั่งค่าความยืดที่จุดเริ่มต้นของแต่ละช่วงเวลาเท่ากับค่าความยืดของตัวนำที่ได้จากการทดสอบตัวนำที่ร้อยละ 30, 50, 70 และ 85 ของ RTS ตามลำดับ

ข.8 เส้นโค้งความเค้น-ความเครียด

เส้นโค้งความเค้น-ความเครียดทำโดยการลากเส้นผ่านจุด 0.5 ชั่วโมง และ 1 ชั่วโมง ที่แรงดึงเป็นร้อยละ 30, 50, 70 และ 85 ของ RTS เส้นเส้นโค้งได้จากการเลื่อนจากปลายล่างที่จุดที่ตัวนำอะลูมิเนียมหย่อนตัวซึ่งสังเกตได้จากการดันเข้าระยะทดสอบจากปลายที่ถูกบีบอัด ปรับตั้งเส้นโค้งให้ผ่านจุดศูนย์ รายละเอียดของเส้นโค้งความเค้น-ความเครียดที่ทดสอบได้ และเส้นโค้งความเค้น-ความเครียด ที่ปรับตั้งต้องจัดให้เมื่อมีการร้องขอ

ภาคผนวก ค.

มวลของจาระบีสำหรับตัวนำตีเกลียว

(ข้อ 5.6.3)

เมื่อต้องใส่จาระบีที่ตัวนำตีเกลียวเปลือย เพื่อลดอัตราเสี่ยงของการกัดกร่อนในบางสภาวะแวดล้อม มวลของจาระบีสามารถคำนวณด้วยวิธีที่ระบุในภาคผนวกนี้

สมมุติว่าเติมจาระบีลงในช่องว่างระหว่างตัวนำเต็มสมบูรณ์ ปริมาตรของจาระบีในแต่ละชั้นตัวนำใด ๆ (รูปที่ ค.1) สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$V_g = \frac{\pi}{4}\left(D_e^2 - D_i^2 - nd^2\right) \qquad (ค.1)$$

เมื่อ

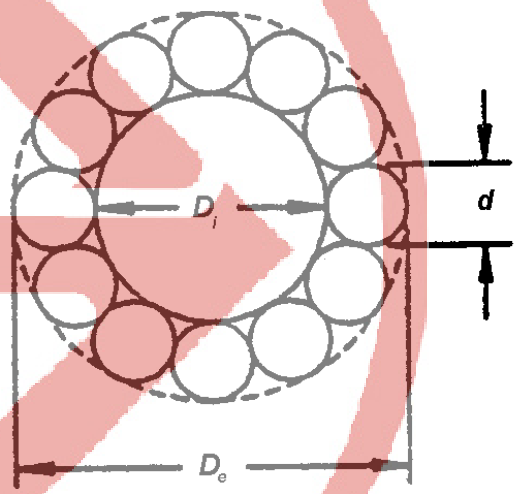
D_e คือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของชั้นตัวนำ

D_i คือเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของชั้นตัวนำ

d คือเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดในตัวนำ

n คือจำนวนลวดในชั้นตัวนำ

V_g คือปริมาตรของจาระบีในชั้นตัวนำ



รูปที่ ค. 1

ตัวนำที่มีหลายชั้น มวลรวมของจาระบีสามารถหาได้โดยรวมค่ามวลที่ได้ในแต่ละชั้น

จากความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตระหว่างพารามิเตอร์ทุกตัวในสมการ ค.1 มวลรวมของจาระบีในตัวนำสามารถแสดงได้ดังความสัมพันธ์

$$M_g = k\, d_a^2 \qquad (ค.2)$$

เมื่อ

k คือสัมประสิทธิ์ที่ขึ้นกับการตีเกลียวของตัวนำ ความหนาแน่นของจาระบี และตัวประกอบเติม (fill factor) เป็นร้อยละของปริมาตรทางทฤษฎี

d_a คือเส้นผ่านศูนย์กลางของลวด เป็นมิลลิเมตร

M_g คือมวลของจาระบี เป็น กิโลกรัมต่อกิโลเมตร

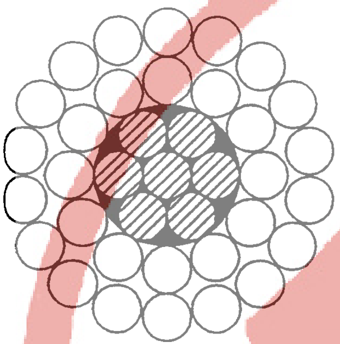
ค่า k แสดงในตารางที่ ค.1 สำหรับการใช้จาระบี 4 กรณีโดยที่ความหนาแน่นของจาระบีเท่ากับ 0.87 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และตัวประกอบเติมต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 0.70

กรณีที่ 1 ใส่จาระบีเฉพาะที่แกนเหล็กเท่านั้น (รูปที่ ค.2)

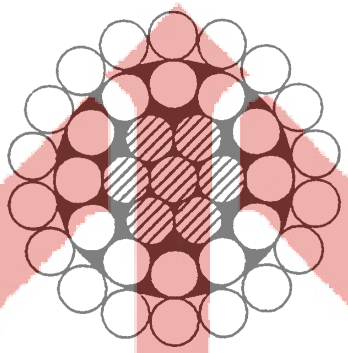
กรณีที่ 2 ใส่จาระบีที่ตัวนำทั้งหมดยกเว้นตัวนำชั้นนอกสุด (รูปที่ ค. 3)

กรณีที่ 3 ใส่จาระบีที่ตัวนำทั้งหมดรวมถึงตัวนำชั้นนอกสุด (รูปที่ ค. 4)

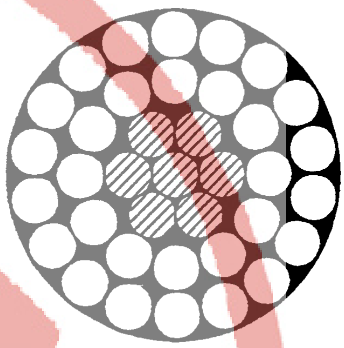
กรณีที่ 4 ใส่จาระบีที่ตัวนำทั้งหมดยกเว้นที่ผิวด้านนอกของลวดตัวนำชั้นนอกสุด (รูปที่ ค.5)



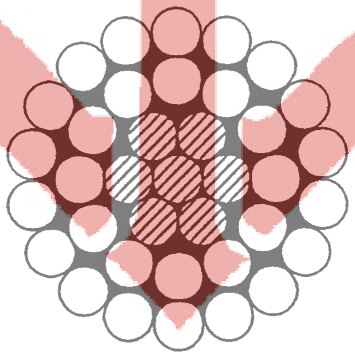
รูปที่ ค.2



รูปที่ ค.3



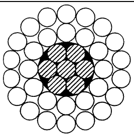
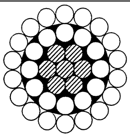
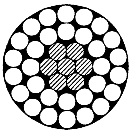
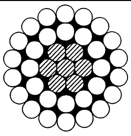
รูปที่ ค.4



รูปที่ ค.5

ตารางที่ ค.1 สัมประสิทธิ์ k สำหรับหามวลของจาระบี

(สมการ ข.2)

จำนวนลวด		k_1	k_2	k_3	k_4
อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	 กรณีที่1	 กรณีที่2	 กรณีที่3	 กรณีที่4
6	1	-	-	0.96	0.46
7	-	-	-	0.96	0.46
18	1	-	0.96	2.87	1.87
22	7	0.30	1.57	3.81	2.69
26	7	0.58	2.17	4.72	3.37
19	-	-	0.96	2.87	1.87
30	7	0.96	2.87	5.74	4.21
37	-	-	2.87	5.74	4.21
61	-	-	5.74	9.57	7.27
45	7	0.43	4.25	7.60	6.27
54	7	0.96	5.74	9.57	7.27
54	19	1.03	5.82	9.64	7.33
72	7	0.43	7.60	11.90	8.97
72	19	0.46	7.63	11.94	9.42
84	7	0.96	9.57	14.35	11.11
84	19	1.03	9.64	14.43	11.18
91	-	-	9.57	14.35	11.11

กรณีที่ 1 ใส่จาระบีเฉพาะที่แกนเหล็กกล้าเท่านั้น (รูปที่ ค.2)

กรณีที่ 2 ใส่จาระบีที่ตัวนำทั้งหมดยกเว้นตัวนำชั้นนอกสุด (รูปที่ ค. 3)

กรณีที่ 3 ใส่จาระบีที่ตัวนำทั้งหมดรวมถึงตัวนำชั้นนอกสุด (รูปที่ ค. 4)

กรณีที่ 4 ใส่จาระบีที่ตัวนำทั้งหมดยกเว้นที่ผิวด้านนอกของลวดตัวนำชั้นนอกสุด (รูปที่ ค.5)

ภาคผนวก ง.

ขนาดตัวนำที่แนะนำและตารางสมบัติของตัวนำ

(ข้อ 3.5)

ง.1 ขอบข่าย

ง.1.1 ภาคผนวกนี้แสดงขนาดตัวนำที่แนะนำแต่ละชนิดในข้อ 1.2 และแสดงสมบัติของตัวนำทั้งหมดไว้ในตารางที่ ง.1 ถึง ง.16 โดยที่แต่ละตารางใช้กับตัวนำแต่ละชนิด

ง.1.2 ชุดเลขรหัสในทุกตารางเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ร่วมกัน และเป็นไปตามอนุกรมของเรนาร์ด (Renard Serie) R5 R10 และ R20 โดยขึ้นอยู่กับพิสัยของขนาดตัวนำ

ง.1.3 เลขรหัสซึ่งนำหน้าสัญลักษณ์ตัวนำ (ตัวอย่าง 500 ใน 500-A2-37) แสดงถึงพื้นที่หน้าตัดนำไฟฟ้าสมมูลของลวดอะลูมิเนียม A1

ง.1.4 ตัวนำที่มีเลขรหัสเดียวกันมีความต้านทานกระแสตรงเท่ากัน* ไม่ขึ้นกับ ชนิด สัญลักษณ์ตัวนำ หรือจำนวนลวด ดังนั้นในกรณีที่มีการระบุความนำไฟฟ้า(หรือความสามารถในการรับกระแส) การแนะนำขนาดตัวนำทำให้เลือกชนิดของตัวนำที่เหมาะสมที่สุดได้ง่ายขึ้น

หมายเหตุ * อาจมีความแตกต่างของค่าความต้านทานกระแสตรงได้ เนื่องจากการปัดเศษและเนื่องจากผลของความยาวที่เพิ่มขึ้นจากการตีเกลียว ความแตกต่างเหล่านี้มีค่าต่ำและมีผลต่อทศนิยมตำแหน่งที่ 4 เท่านั้น

ง.2 การคำนวณหาสมบัติของตัวนำ

การระบุตัวนำทำได้โดยใช้เลขรหัส ตามด้วยสัญลักษณ์ตัวนำและจำนวนลวด

ตัวอย่าง 500 – A2 – 37

630 A1/S1B – 45/7

จากข้อมูลเหล่านี้ สามารถคำนวณหาสมบัติทั้งหมดของตัวนำได้ และให้ปัดเศษค่าที่ได้ให้ตัวเลขมีนัยสำคัญตามที่มาตรฐานนี้กำหนด

ง.2. 1 พื้นที่หน้าตัดรวมของลวดอะลูมิเนียม A_a

$$A_a = \text{เลขรหัส} \times \frac{\text{สภาพต้านทานของ Ax}}{\text{สภาพต้านทานของ A1}} \text{ (เป็นตารางมิลลิเมตร)}$$

ปัดเศษพื้นที่หน้าตัดรวมนี้ให้มีตัวเลขนัยสำคัญ 3 ตัวสำหรับตัวนำที่เล็กกว่า 1 000 ตารางมิลลิเมตร และ 4 ตัวสำหรับตัวนำที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 000 ตารางมิลลิเมตร

ง.2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของลวดอะลูมิเนียม d_a

$$d_a = \sqrt{\frac{4}{\pi}\frac{A_a}{\text{จำนวนลวดอะลูมิเนียม}}} \quad \text{(เป็นมิลลิเมตร)}$$

ค่าของ d_a ที่ให้ไว้ในตารางเป็นค่าที่ปัดเศษให้มีทศนิยม 2 ตำแหน่ง สำหรับสมบัติอื่น ๆ ของตัวนำก่อนการปัดเศษ ให้คำนวณโดยใช้เส้นผ่านศูนย์กลางของลวดโดยไม่มีการปัดเศษ

ง.2.3 เส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเหล็กกล้า d_s

ในชั้นของลวดมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเท่ากัน จำนวนลวดจะเพิ่มขึ้นชั้นละ 6 เส้น ในแต่ละชั้นถัดไป

ดังนั้น เมื่อทุกชั้นของตัวนำมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเท่ากัน จำนวนทั้งหมดของลวด จะเป็นดังนี้ 7, 19, 37, 61, 91 เป็นต้น

ถ้าจำนวนทั้งหมดของลวด แตกต่างไปจากที่ระบุข้างต้น เส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเหล็กกล้าจะแตกต่างจากลวดอะลูมิเนียม

ความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตของชั้นเหล็กกล้าและอะลูมิเนียมระหว่าง เส้นผ่านศูนย์กลางรวมของแกนเหล็กกล้า (D_s) จำนวนลวด (n) ของอะลูมิเนียมชั้นแรกที่อยู่รอบแกนเหล็กกล้า และ d_a เส้นผ่านศูนย์กลางของลวดอะลูมิเนียมดังต่อไปนี้

$$\frac{d_a}{D_s} = \frac{3}{n-3}$$

และสามารถคำนวณหาเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเหล็ก (d_s) ได้จากค่า D_s ที่คำนวณได้ เช่นเดียวกับค่า d_a ให้ปัดเศษค่า d_s เป็นเลขทศนิยมสองตำแหน่ง

ง. 2.4 เส้นผ่านศูนย์กลางของตัวนำ D

เส้นผ่านศูนย์กลางรวมของตัวนำตีเกลียวคำนวณได้จากจำนวนชั้นของลวดอะลูมิเนียม และลวดเหล็กกล้า(ถ้ามี) คูณกับเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดอะลูมิเนียมและลวดเหล็กกล้าที่เกี่ยวเนื่องและยังไม่ได้ปัดเศษ

ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณให้แสดงเป็นเลขที่มีนัยสำคัญสามตัว

ง. 2.5 มวลของตัวนำตีเกลียว M_C

คำนวณมวลของลวดแต่ละเส้นโดยเอาพื้นที่หน้าตัดของลวดอะลูมิเนียมและลวดเหล็กกล้าคูณกับค่าความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.70 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร สำหรับลวดอะลูมิเนียม และเท่ากับ 7.78 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตรสำหรับลวดเหล็กกล้า

นำผลลัพธ์ที่ได้ข้างต้นคูณด้วยค่าส่วนเพิ่มของมวลซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 2 เพื่อให้ได้มวลของตัวนำตีเกลียว ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณให้ปัดเป็นเลขทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง

ง. 2.6 RTS

RTS คำนวณตามวิธีในข้อ 5.7 โดยผลลัพธ์ที่ได้ให้ปัดเป็นเลขทศนิยมสองตำแหน่ง

ง. 2.7 ความต้านทานกระแสตรง

ความต้านทานกระแสตรงของตัวนำตีเกลียวคำนวณได้จากความต้านทานของส่วนที่เป็นอะลูมิเนียม คูณด้วยค่าส่วนเพิ่มของความต้านทานซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 2 ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณให้แสดงเป็นเลขทศนิยมสี่ตำแหน่ง

ตารางที่ ง.1 ลักษณะเฉพาะของตัวนำ A1

(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	พื้นที่หน้าตัด mm^2	จำนวนลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง ลวด mm	เส้นผ่านศูนย์กลาง ตัวนำ mm	มวล kg/km	RTS kN	ความต้านทานกระแสตรง Ω/km
10	10	7	1.35	4.05	27.4	1.95	2.8633
16	16	7	1.71	5.12	43.8	3.04	1.7896
25	25	7	2.13	6.40	68.4	4.50	1.1453
40	40	7	2.70	8.09	109.4	6.80	0.7158
63	63	7	3.39	10.2	172.3	10.39	0.4545
100	100	19	2.59	12.9	274.8	17.00	0.2877
125	125	19	2.89	14.5	343.6	21.25	0.2302
160	160	19	3.27	16.4	439.8	26.40	0.1798
200	200	19	3.66	18.3	549.7	32.00	0.1439
250	250	19	4.09	20.5	687.1	40.00	0.1151
315	315	37	3.29	23.0	867.9	51.97	0.0916
400	400	37	3.71	26.0	1 102.0	64.00	0.0721
450	450	37	3.94	27.5	1 239.8	72.00	0.0641
500	500	37	4.15	29.0	1 377.6	80.00	0.0577
560	560	37	4.39	30.7	1 542.9	89.60	0.0515
630	630	61	3.63	32.6	1 738.3	100.80	0.0458
710	710	61	3.85	34.6	1 959.1	113.60	0.0407
800	800	61	4.09	36.8	2 207.4	128.00	0.0361
900	900	61	4.33	39.0	2 483.3	144.00	0.0321
1 000	1 000	61	4.57	41.1	2 759.2	160.00	0.0289
1 120	1 120	91	3.96	43.5	3 093.5	179.20	0.0258
1 250	1 250	91	4.18	46.0	3 452.6	200.00	0.0231
1 400	1 400	91	4.43	48.7	3 866.9	224.00	0.0207
1 500	1 500	91	4.58	50.4	4 143.1	240.00	0.0193

ตารางที่ ง.2 ลักษณะเฉพาะของตัวนำ A2

(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	พื้นที่หน้าตัด mm^2	จำนวนลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล kg/km	RTS kN	ความต้านทานกระแสตรง Ω/km
			ลวด mm	ตัวนำ mm			
16	18.4	7	1.83	5.49	50.4	5.43	1.7896
25	28.8	7	2.29	6.86	78.7	8.49	1.1453
40	46.0	7	2.89	8.68	125.9	13.58	0.7158
63	72.5	7	3.63	10.9	198.3	21.39	0.4545
100	115	19	2.78	13.9	316.3	33.95	0.2877
125	144	19	3.10	15.5	395.4	42.44	0.2302
160	184	19	3.51	17.6	506.1	54.32	0.1798
200	230	19	3.93	19.6	632.7	67.91	0.1439
250	288	19	4.39	22.0	790.8	84.88	0.1151
315	363	37	3.53	24.7	998.9	106.95	0.0916
400	460	37	3.98	27.9	1 268.4	135.81	0.0721
450	518	37	4.22	29.6	1 426.9	152.79	0.0641
500	575	37	4.45	31.2	1 585.5	169.76	0.0577
560	645	61	3.67	33.0	1 778.4	190.14	0.0516
630	725	61	3.89	35.0	2 000.7	213.90	0.0458
710	817	61	4.13	37.2	2 254.8	241.07	0.0407
800	921	61	4.38	39.5	2 540.6	271.62	0.0361
900	1 036	91	3.81	41.8	2 861.1	305.58	0.0321
1 000	1 151	91	4.01	44.1	3 179.0	339.53	0.0289
1 120	1 289	91	4.25	46.7	3 560.5	380.27	0.0258
1 250	1 439	91	4.49	49.4	3 973.7	424.41	0.0231

ตารางที่ ง.3 ลักษณะเฉพาะของตัวนำ A3

(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	พื้นที่หน้าตัด mm^2	จำนวนลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง ลวด mm	เส้นผ่านศูนย์กลาง ตัวนำ mm	มวล kg/km	RTS kN	ความต้านทานกระแสตรง Ω/km
16	18.6	7	1.84	5.52	50.8	6.04	1.7896
25	29.0	7	2.30	6.90	79.5	9.44	1.1453
40	46.5	7	2.91	8.72	127.1	15.10	0.7158
63	73.2	7	3.65	10.9	200.2	23.06	0.4545
100	116	19	2.79	14.0	319.3	37.76	0.2877
125	145	19	3.12	15.6	399.2	47.20	0.2302
160	186	19	3.53	17.6	511.0	58.56	0.1798
200	232	19	3.95	19.7	638.7	73.20	0.1439
250	290	19	4.41	22.1	798.4	91.50	0.1151
315	366	37	3.55	24.8	1 008.4	115.29	0.0916
400	465	37	4.00	28.0	1 280.5	146.40	0.0721
450	523	37	4.24	29.7	1 440.5	164.70	0.0641
500	581	37	4.47	31.3	1 600.6	183.00	0.0577
560	651	61	3.69	33.2	1 795.3	204.96	0.0516
630	732	61	3.91	35.2	2 019.8	230.58	0.0458
710	825	61	4.15	37.3	2 276.2	259.86	0.0407
800	930	61	4.40	39.6	2 564.8	292.80	0.0361
900	1 046	91	3.83	42.1	2 888.3	329.40	0.0321
1 000	1 162	91	4.03	44.4	3 209.3	366.00	0.0289
1 120	1 301	91	4.27	46.9	3 594.4	409.92	0.0258

ตารางที่ ง.4 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A1/S1A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วนเหล็กกล้า	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	รวม	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	อะลูมิเนียม	เหล็ก	แกนเหล็กกล้า	ตัวนำ			
	%	mm^2	mm^2	mm^2			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	17	16	2.67	18.7	6	1	1.84	1.84	1.84	5.53	64.6	6.08	1.7934
25	17	25	4.17	29.2	6	1	2.30	2.30	2.30	6.91	100.9	9.13	1.1478
40	17	40	6.67	46.7	6	1	2.91	2.91	2.91	8.74	161.5	14.40	0.7174
63	17	63	10.5	73.5	6	1	3.66	3.66	3.66	11.0	254.4	21.63	0.4555
100	17	100	16.7	117	6	1	4.61	4.61	4.61	13.8	403.8	34.33	0.2869
125	6	125	6.94	132	18	1	2.97	2.97	2.97	14.9	397.9	29.17	0.2304
125	16	125	20.4	145	26	7	2.47	1.92	5.77	15.7	503.9	45.69	0.2310
160	6	160	8.89	169	18	1	3.36	3.36	3.36	16.8	509.3	36.18	0.1800
160	16	160	26.1	186	26	7	2.80	2.18	6.53	17.7	644.9	57.69	0.1805
200	6	200	11.1	211	18	1	3.76	3.76	3.76	18.8	636.7	44.22	0.1440
200	16	200	32.6	233	26	7	3.13	2.43	7.30	19.8	806.2	70.13	0.1444
250	10	250	24.6	275	22	7	3.80	2.11	6.34	21.6	880.6	68.72	0.1154
250	16	250	40.7	291	26	7	3.50	2.72	8.16	22.2	1 007.7	87.67	0.1155
315	7	315	21.8	337	45	7	2.99	1.99	5.97	23.9	1 039.6	79.03	0.0917
315	16	315	51.3	366	26	7	3.93	3.05	9.16	24.9	1 269.7	106.83	0.0917
400	7	400	27.7	428	45	7	3.36	2.24	6.73	26.9	1 320.1	98.36	0.0722
400	13	400	51.9	452	54	7	3.07	3.07	9.21	27.6	1 510.3	123.04	0.0723
450	7	450	31.1	481	45	7	3.57	2.38	7.14	28.5	1 485.2	107.47	0.0642
450	13	450	58.3	508	54	7	3.26	3.26	9.77	29.3	1 699.1	138.42	0.0643
500	7	500	34.6	535	45	7	3.76	2.51	7.52	30.1	1 650.2	119.41	0.0578
500	13	500	64.8	565	54	7	3.43	3.43	10.3	30.9	1 887.9	153.80	0.0578
560	7	560	38.7	599	45	7	3.98	2.65	7.96	31.8	1 848.2	133.74	0.0516
560	13	560	70.9	631	54	19	3.63	2.18	10.9	32.7	2 103.4	172.59	0.0516
630	7	630	43.6	674	45	7	4.22	2.81	8.44	33.8	2 079.2	150.45	0.0459
630	13	630	79.8	710	54	19	3.85	2.31	11.6	34.7	2 366.3	191.77	0.0459
710	7	710	49.1	759	45	7	4.48	2.99	8.96	35.9	2 343.2	169.56	0.0407
710	13	710	89.9	800	54	19	4.09	2.45	12.3	36.8	2 666.8	216.12	0.0407
800	4	800	34.6	835	72	7	3.76	2.51	7.52	37.6	2 480.2	167.41	0.0361
800	8	800	66.7	867	84	7	3.48	3.48	10.4	38.3	2 732.7	205.33	0.0362
800	13	800	101	901	54	19	4.34	2.61	13.0	39.1	3 004.9	243.52	0.0362
900	4	900	38.9	939	72	7	3.99	2.66	7.98	39.9	2 790.2	188.33	0.0321
900	8	900	75.0	975	84	7	3.69	3.69	11.1	40.6	3 074.2	226.50	0.0322
1 000	4	1 000	43.2	1 043	72	7	4.21	2.80	8.41	42.1	3 100.3	209.26	0.0289
1 120	4	1 120	47.3	1 167	72	19	4.45	1.78	8.90	44.5	3 464.9	234.53	0.0258
1 120	8	1 120	91.2	1 211	84	19	4.12	2.47	12.4	45.3	3 811.5	283.17	0.0258
1 250	8	1 250	102	1 352	84	19	4.35	2.61	13.1	47.9	4 253.9	316.04	0.0232
1 250	4	1 250	52.8	1 303	72	19	4.70	1.88	9.40	47.0	3 867.1	261.75	0.0231

ตารางที่ ง.5 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A1/S1B

(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วนเหล็กกล้า	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	รวม	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	แกนเหล็กกล้า	ตัวนำ			
	%	mm^2	mm^2	mm^2			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	17	16	2.67	18.7	6	1	1.84	1.84	1.84	5.53	64.6	5.89	1.7934
25	17	25	4.17	29.2	6	1	2.30	2.30	2.30	6.91	100.9	8.83	1.1478
40	17	40	6.67	46.7	6	1	2.91	2.91	2.91	8.74	161.5	13.93	0.7174
63	17	63	10.5	73.5	6	1	3.66	3.66	3.66	11.0	254.4	20.58	0.4555
100	17	100	16.7	117	6	1	4.61	4.61	4.61	13.8	403.8	32.67	0.2869
125	6	125	6.94	132	18	1	2.97	2.97	2.97	14.9	397.9	28.68	0.2304
125	16	125	20.4	145	26	7	2.47	1.92	5.77	15.7	503.9	44.27	0.2310
160	6	160	8.89	169	18	1	3.36	3.36	3.36	16.8	509.3	35.29	0.1800
160	16	160	26.1	186	26	7	2.80	2.18	6.53	17.7	644.9	55.86	0.1805
200	6	200	11.1	211	18	1	3.76	3.76	3.76	18.8	636.7	43.11	0.1440
200	16	200	32.6	233	26	7	3.13	2.43	7.30	19.8	806.2	67.85	0.1444
250	10	250	24.6	275	22	7	3.80	2.11	6.34	21.6	880.6	67.01	0.1154
250	16	250	40.7	291	26	7	3.50	2.72	8.16	22.2	1 007.7	84.82	0.1155
315	7	315	21.8	337	45	7	2.99	1.99	5.97	23.9	1 039.6	77.51	0.0917
315	16	315	51.3	366	26	7	3.93	3.05	9.16	24.9	1 269.7	101.70	0.0917
400	7	400	27.7	428	45	7	3.36	2.24	6.73	26.9	1 320.1	96.42	0.0722
400	13	400	51.9	452	54	7	3.07	3.07	9.21	27.6	1 510.3	117.85	0.0723
450	7	450	31.1	481	45	7	3.57	2.38	7.14	28.5	1 485.2	105.29	0.0642
450	13	450	58.3	508	54	7	3.26	3.26	9.77	29.3	1 699.1	132.58	0.0643
500	7	500	34.6	535	45	7	3.76	2.51	7.52	30.1	1 650.2	116.99	0.0578
500	13	500	64.8	565	54	7	3.43	3.43	10.3	30.9	1 887.9	147.31	0.0578
560	7	560	38.7	599	45	7	3.98	2.65	7.96	31.8	1 848.2	131.03	0.0516
560	13	560	70.9	631	54	19	3.63	2.18	10.9	32.7	2 103.4	167.63	0.0516
630	7	630	43.6	674	45	7	4.22	2.81	8.44	33.8	2 079.2	147.40	0.0459
630	13	630	79.8	710	54	19	3.85	2.31	11.6	34.7	2 366.3	186.19	0.0459
710	7	710	49.1	759	45	7	4.48	2.99	8.96	35.9	2 343.2	166.12	0.0407
710	13	710	89.9	800	54	19	4.09	2.45	12.3	36.8	2 666.8	209.83	0.0407
800	4	800	34.6	835	72	7	3.76	2.51	7.52	37.6	2 480.2	164.99	0.0361
800	8	800	66.7	867	84	7	3.48	3.48	10.4	38.3	2 732.7	198.67	0.0362
800	13	800	101	901	54	19	4.34	2.61	13.0	39.1	3 004.9	236.43	0.0362
900	4	900	38.9	939	72	7	3.99	2.66	7.98	39.9	2 790.2	185.61	0.0321
900	8	900	75.0	975	84	7	3.69	3.69	11.1	40.6	3 074.2	219.00	0.0322
1 000	4	1 000	43.2	1 043	72	7	4.21	2.80	8.41	42.1	3 100.3	206.23	0.0289
1 120	4	1 120	47.3	1 167	72	19	4.45	1.78	8.90	44.5	3 464.9	231.22	0.0258
1 120	8	1 120	91.2	1 211	84	19	4.12	2.47	12.4	45.3	3 811.5	276.78	0.0258
1 250	4	1 250	52.8	1 303	72	19	4.70	1.88	9.40	47.0	3 867.1	258.06	0.0231
1 250	8	1 250	102	1 352	84	19	4.35	2.61	13.1	47.9	4 253.9	308.91	0.0232

ตารางที่ ง.6 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A1/S2A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วนเหล็กกล้า	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	รวม	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	แกนเหล็กกล้า	ตัวนำ			
	%	mm^2	mm^2	mm^2			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	17	16	2.67	18.7	6	1	1.84	1.84	1.84	5.53	64.6	6.45	1.7934
25	17	25	4.17	29.2	6	1	2.30	2.30	2.30	6.91	100.9	9.71	1.1478
40	17	40	6.67	46.7	6	1	2.91	2.91	2.91	8.74	161.5	15.33	0.7174
63	17	63	10.5	73.5	6	1	3.66	3.66	3.66	11.0	254.4	22.37	0.4555
100	17	100	16.7	117	6	1	4.61	4.61	4.61	13.8	403.8	35.50	0.2869
125	6	125	6.94	132	18	1	2.97	2.97	2.97	14.9	397.9	30.14	0.2304
125	16	125	20.4	145	26	7	2.47	1.92	5.77	15.7	503.9	48.54	0.2310
160	6	160	8.89	169	18	1	3.36	3.36	3.36	16.8	509.3	37.42	0.1800
160	16	160	26.1	186	26	7	2.80	2.18	6.53	17.7	644.9	61.34	0.1805
200	6	200	11.1	211	18	1	3.76	3.76	3.76	18.8	636.7	45.00	0.1440
200	16	200	32.6	233	26	7	3.13	2.43	7.30	19.8	806.2	74.69	0.1444
250	10	250	24.6	275	22	7	3.80	2.11	6.34	21.6	880.6	72.16	0.1154
250	16	250	40.7	291	26	7	3.50	2.72	8.16	22.2	1007.7	93.37	0.1155
315	7	315	21.8	337	45	7	2.99	1.99	5.97	23.9	1039.6	82.08	0.0917
315	16	315	51.3	366	26	7	3.93	3.05	9.16	24.9	1269.7	114.02	0.0917
400	7	400	27.7	428	45	7	3.36	2.24	6.73	26.9	1320.1	102.23	0.0722
400	13	400	51.9	452	54	7	3.07	3.07	9.21	27.6	1510.3	130.30	0.0723
450	7	450	31.1	481	45	7	3.57	2.38	7.14	28.5	1485.2	111.82	0.0642
450	13	450	58.3	508	54	7	3.26	3.26	9.77	29.3	1699.1	146.58	0.0643
500	7	500	34.6	535	45	7	3.76	2.51	7.52	30.1	1650.2	124.25	0.0578
500	13	500	64.8	565	54	7	3.43	3.43	10.3	30.9	1887.9	162.87	0.0578
560	7	560	38.7	599	45	7	3.98	2.65	7.96	31.8	1848.2	139.16	0.0516
560	13	560	70.9	631	54	19	3.63	2.18	10.9	32.7	2103.4	182.52	0.0516
630	7	630	43.6	674	45	7	4.22	2.81	8.44	33.8	2079.2	156.55	0.0459
630	13	630	79.8	710	54	19	3.85	2.31	11.6	34.7	2366.3	202.94	0.0459
710	7	710	49.1	759	45	7	4.48	2.99	8.96	35.9	2343.2	176.43	0.0407
710	13	710	89.9	800	54	19	4.09	2.45	12.3	36.8	2666.8	228.71	0.0407
800	4	800	34.6	835	72	7	3.76	2.51	7.52	37.6	2480.2	172.25	0.0361
800	8	800	66.7	867	84	7	3.48	3.48	10.4	38.3	2732.7	214.67	0.0362
800	13	800	101	901	54	19	4.34	2.61	13.0	39.1	3004.9	257.71	0.0362
900	4	900	38.9	939	72	7	3.99	2.66	7.98	39.9	2790.2	193.78	0.0321
900	8	900	75.0	975	84	7	3.69	3.69	11.1	40.6	3074.2	231.75	0.0322
1 000	4	1 000	43.2	1 043	72	7	4.21	2.80	8.41	42.1	3100.3	215.31	0.0289
1 120	4	1 120	47.3	1 167	72	19	4.45	1.78	8.90	44.5	3464.9	241.15	0.0258
1 120	8	1 120	91.2	1 211	84	19	4.12	2.47	12.4	45.3	3811.5	295.94	0.0258
1 250	4	1 250	52.8	1 303	72	19	4.70	1.88	9.40	47.0	3867.1	269.14	0.0231
1 250	8	1 250	102	1 352	84	19	4.35	2.61	13.1	47.9	4253.9	330.29	0.0232

ตารางที่ ง.7 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A1/S2B
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วนเหล็กกล้า	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	รวม	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	แกนเหล็กกล้า	ตัวนำ			
	%	mm²	mm²	mm²			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	17	16	2.67	18.7	6	1	1.84	1.84	1.84	5.53	64.6	6.27	1.7934
25	17	25	4.17	29.2	6	1	2.30	2.30	2.30	6.91	100.9	9.42	1.1478
40	17	40	6.67	46.7	6	1	2.91	2.91	2.91	8.74	161.5	14.87	0.7174
63	17	63	10.5	73.5	6	1	3.66	3.66	3.66	11.0	254.4	21.63	0.4555
100	17	100	16.7	117	6	1	4.61	4.61	4.61	13.8	403.8	34.33	0.2869
125	6	125	6.94	132	18	1	2.97	2.97	2.97	14.9	397.9	29.65	0.2304
125	16	125	20.4	145	26	7	2.47	1.92	5.77	15.7	503.9	47.12	0.2310
160	6	160	8.89	169	18	1	3.36	3.36	3.36	16.8	509.3	36.80	0.1800
160	16	160	26.1	186	26	7	2.80	2.18	6.53	17.7	644.9	59.51	0.1805
200	6	200	11.1	211	18	1	3.76	3.76	3.76	18.8	636.7	44.22	0.1440
200	16	200	32.6	233	26	7	3.13	2.43	7.30	19.8	806.2	72.41	0.1444
250	10	250	24.6	275	22	7	3.80	2.11	6.34	21.6	880.6	70.44	0.1154
250	16	250	40.7	291	26	7	3.50	2.72	8.16	22.2	1 007.7	90.52	0.1155
315	7	315	21.8	337	45	7	2.99	1.99	5.97	23.9	1 039.6	80.55	0.0917
315	16	315	51.3	366	26	7	3.93	3.05	9.16	24.9	1 269.7	110.43	0.0917
400	7	400	27.7	428	45	7	3.36	2.24	6.73	26.9	1 320.1	100.29	0.0722
400	13	400	51.9	452	54	7	3.07	3.07	9.21	27.6	1 510.3	126.67	0.0723
450	7	450	31.1	481	45	7	3.57	2.38	7.14	28.5	1 485.2	109.64	0.0642
450	13	450	58.3	508	54	7	3.26	3.26	9.77	29.3	1 699.1	142.50	0.0643
500	7	500	34.6	535	45	7	3.76	2.51	7.52	30.1	1 650.2	121.83	0.0578
500	13	500	64.8	565	54	7	3.43	3.43	10.3	30.9	1 887.9	158.33	0.0578
560	7	560	38.7	599	45	7	3.98	2.65	7.96	31.8	1 848.2	136.45	0.0516
560	13	560	70.9	631	54	19	3.63	2.18	10.9	32.7	2 103.4	177.56	0.0516
630	7	630	43.6	674	45	7	4.22	2.81	8.44	33.8	2 079.2	153.50	0.0459
630	13	630	79.8	710	54	19	3.85	2.31	11.6	34.7	2 366.3	197.36	0.0459
710	7	710	49.1	759	45	7	4.48	2.99	8.96	35.9	2 343.2	172.99	0.0407
710	13	710	89.9	800	54	19	4.09	2.45	12.3	36.8	2 666.8	222.42	0.0407
800	4	800	34.6	835	72	7	3.76	2.51	7.52	37.6	2 480.2	169.83	0.0361
800	8	800	66.7	867	84	7	3.48	3.48	10.4	38.3	2 732.7	210.00	0.0362
800	13	800	101	901	54	19	4.34	2.61	13.0	39.1	3 004.9	250.61	0.0362
900	4	900	38.9	939	72	7	3.99	2.66	7.98	39.9	2 790.2	191.06	0.0321
900	8	900	75.0	975	84	7	3.69	3.69	11.1	40.6	3 074.2	226.50	0.0322
1 000	4	1 000	43.2	1 043	72	7	4.21	2.80	8.41	42.1	3 100.3	212.28	0.0289
1 120	4	1 120	47.3	1 167	72	19	4.45	1.78	8.90	44.5	3 464.9	237.84	0.0258
1 120	8	1 120	91.2	1 211	84	19	4.12	2.47	12.4	45.3	3 811.5	289.55	0.0258
1 250	4	1 250	52.8	1 303	72	19	4.70	1.88	9.40	47.0	3 867.1	265.44	0.0231
1 250	8	1 250	102	1 352	84	19	4.35	2.61	13.1	47.9	4 253.9	323.16	0.0232

ตารางที่ ง.8 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A1/S3A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วนเหล็กกล้า	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	รวม	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	แกนเหล็กกล้า	ตัวนำ			
	%	mm²	mm²	mm²			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	17	16	2.67	18.7	6	1	1.84	1.84	1.84	5.53	64.6	6.83	1.7934
25	17	25	4.17	29.2	6	1	2.30	2.30	2.30	6.91	100.9	10.25	1.1478
40	17	40	6.67	46.7	6	1	2.91	2.91	2.91	8.74	161.5	16.20	0.7174
63	17	63	10.5	73.5	6	1	3.66	3.66	3.66	11.0	254.4	24.15	0.4555
100	17	100	16.7	117	6	1	4.61	4.61	4.61	13.8	403.8	38.33	0.2869
125	6	125	6.94	132	18	1	2.97	2.97	2.97	14.9	397.9	31.04	0.2304
125	16	125	20.4	145	26	7	2.47	1.92	5.77	15.7	503.9	51.39	0.2310
160	6	160	8.89	169	18	1	3.36	3.36	3.36	16.8	509.3	38.67	0.1800
160	16	160	26.1	186	26	7	2.80	2.18	6.53	17.7	644.9	64.99	0.1805
200	6	200	11.1	211	18	1	3.76	3.76	3.76	18.8	636.7	46.89	0.1440
200	16	200	32.6	233	26	7	3.13	2.43	7.30	19.8	806.2	78.93	0.1444
250	10	250	24.6	275	22	7	3.80	2.11	6.34	21.6	880.6	75.60	0.1154
250	16	250	40.7	291	26	7	3.50	2.72	8.16	22.2	1 007.7	98.66	0.1155
315	7	315	21.8	337	45	7	2.99	1.99	5.97	23.9	1 039.6	85.13	0.0917
315	16	315	51.3	366	26	7	3.93	3.05	9.16	24.9	1 269.7	121.20	0.0917
400	7	400	27.7	428	45	7	3.36	2.24	6.73	26.9	1 320.1	106.10	0.0722
400	13	400	51.9	452	54	7	3.07	3.07	9.21	27.6	1 510.3	137.56	0.0723
450	7	450	31.1	481	45	7	3.57	2.38	7.14	28.5	1 485.2	115.87	0.0642
450	13	450	58.3	508	54	7	3.26	3.26	9.77	29.3	1 699.1	154.75	0.0643
500	7	500	34.6	535	45	7	3.76	2.51	7.52	30.1	1 650.2	128.74	0.0578
500	13	500	64.8	565	54	7	3.43	3.43	10.3	30.9	1 887.9	171.94	0.0578
560	7	560	38.7	599	45	7	3.98	2.65	7.96	31.8	1 848.2	144.19	0.0516
560	13	560	70.9	631	54	19	3.63	2.18	10.9	32.7	2 103.4	192.45	0.0516
630	7	630	43.6	674	45	7	4.22	2.81	8.44	33.8	2 079.2	162.21	0.0459
630	13	630	79.8	710	54	19	3.85	2.31	11.6	34.7	2 366.3	213.32	0.0459
710	7	710	49.1	759	45	7	4.48	2.99	8.96	35.9	2 343.2	182.81	0.0407
710	13	710	89.9	800	54	19	4.09	2.45	12.3	36.8	2 666.8	240.41	0.0407
800	4	800	34.6	835	72	7	3.76	2.51	7.52	37.6	2 480.2	176.74	0.0361
800	8	800	66.7	867	84	7	3.48	3.48	10.4	38.3	2 732.7	224.00	0.0362
800	13	800	101	901	54	19	4.34	2.61	13.0	39.1	3 004.9	270.88	0.0362
900	4	900	38.9	939	72	7	3.99	2.66	7.98	39.9	2 790.2	198.83	0.0321
900	8	900	75.0	975	84	7	3.69	3.69	11.1	40.6	3 074.2	244.50	0.0322
1 000	4	1 000	43.2	1 043	72	7	4.21	2.80	8.41	42.1	3 100.3	220.93	0.0289
1 120	4	1 120	47.3	1 167	72	19	4.45	1.78	8.90	44.5	3 464.9	247.77	0.0258
1 120	8	1 120	91.2	1 211	84	19	4.12	2.47	12.4	45.3	3 811.5	307.79	0.0258
1 250	4	1 250	52.8	1 303	72	19	4.70	1.88	9.40	47.0	3 867.1	276.53	0.0231
1 250	8	1 250	102	1 352	84	19	4.35	2.61	13.1	47.9	4 253.9	343.52	0.0232

ตารางที่ ง.9 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A2/S1A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วนเหล็กกล้า	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	รวม	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	แกนเหล็กกล้า	ตัวนำ			
	%	mm^2	mm^2	mm^2			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	17	18.4	3.07	21.5	6	1	1.98	1.98	1.98	5.93	74.4	9.02	1.7934
25	17	28.8	4.80	33.6	6	1	2.47	2.47	2.47	7.41	116.2	13.96	1.1478
40	17	46.0	7.67	53.7	6	1	3.13	3.13	3.13	9.38	185.9	22.02	0.7174
63	17	72.5	12.1	84.6	6	1	3.92	3.92	3.92	11.8	292.8	34.68	0.4555
100	6	115	6.39	121	18	1	2.85	2.85	2.85	14.3	366.4	41.24	0.2880
125	6	144	7.99	152	18	1	3.19	3.19	3.19	16.0	458.0	51.23	0.2304
125	16	144	23.4	167	26	7	2.65	2.06	6.19	16.8	579.9	69.86	0.2310
160	6	184	10.2	194	18	1	3.61	3.61	3.61	18.0	586.2	65.58	0.1800
160	16	184	30.0	214	26	7	3.00	2.34	7.01	19.0	742.3	88.52	0.1805
200	6	230	12.8	243	18	1	4.04	4.04	4.04	20.2	732.8	81.97	0.1440
200	16	230	37.5	268	26	7	3.36	2.61	7.83	21.3	927.9	110.64	0.1444
250	10	288	28.3	316	22	7	4.08	2.27	6.80	23.1	1 013.5	117.09	0.1154
250	16	288	46.9	335	26	7	3.75	2.92	8.76	23.8	1 159.8	138.31	0.1155
315	7	363	25.1	388	45	7	3.20	2.14	6.41	25.6	1 196.5	136.28	0.0917
315	16	363	59.0	422	26	7	4.21	3.28	9.83	26.7	1 461.4	171.90	0.0917
400	7	460	31.8	492	45	7	3.61	2.41	7.22	28.9	1 519.4	172.10	0.0722
400	13	460	59.7	520	54	7	3.29	3.29	9.88	29.7	1 738.3	201.46	0.0723
450	7	518	35.8	554	45	7	3.83	2.55	7.66	30.6	1 709.3	193.61	0.0642
450	13	518	67.1	585	54	7	3.49	3.49	10.5	31.5	1 955.6	226.64	0.0643
500	7	575	39.8	615	45	7	4.04	2.69	8.07	32.3	1 899.3	215.12	0.0578
500	13	575	74.6	650	54	7	3.68	3.68	11.1	33.2	2 172.9	251.82	0.0578
560	7	645	44.6	689	45	7	4.27	2.85	8.54	34.2	2 127.2	240.93	0.0516
560	13	645	81.6	726	54	19	3.90	2.34	11.7	35.1	2 420.9	283.21	0.0516
630	4	725	31.3	756	72	7	3.58	2.39	7.16	35.8	2 248.0	249.62	0.0459
630	13	725	91.8	817	54	19	4.13	2.48	12.4	37.2	2 723.5	318.61	0.0459
710	4	817	35.3	852	72	7	3.80	2.53	7.60	38.0	2 533.4	281.32	0.0407
710	13	817	104	921	54	19	4.39	2.63	13.2	39.5	3 069.4	359.06	0.0407
800	4	921	39.8	961	72	7	4.04	2.69	8.07	40.4	2 854.6	316.98	0.0361
800	8	921	76.7	997	84	7	3.74	3.74	11.2	41.1	3 145.1	356.03	0.0362
900	4	1 036	44.8	1 081	72	7	4.28	2.85	8.56	42.8	3 211.4	356.60	0.0321
900	8	1 036	86.3	1 122	84	7	3.96	3.96	11.9	43.6	3 538.3	400.53	0.0322
1 000	8	1 151	93.7	1 245	84	19	4.18	2.51	12.5	45.9	3 916.8	446.37	0.0289
1 120	8	1 289	105	1 394	84	19	4.42	2.65	13.3	48.6	4 386.8	499.93	0.0258

ตารางที่ ง.10 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A2/S1B
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วนเหล็กกล้า	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
	%	อะลูมิเนียม mm²	เหล็กกล้า mm²	รวม mm²	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	อะลูมิเนียม mm	เหล็กกล้า mm	แกนเหล็กกล้า mm	ตัวนำ mm	kg/km	kN	Ω/km
16	17	18.4	3.07	21.5	6	1	1.98	1.98	1.98	5.93	74.4	8.81	1.7934
25	17	28.8	4.80	33.6	6	1	2.47	2.47	2.47	7.41	116.2	13.62	1.1478
40	17	46.0	7.67	53.7	6	1	3.13	3.13	3.13	9.38	185.9	21.25	0.7174
63	17	72.5	12.1	84.6	6	1	3.92	3.92	3.92	11.8	292.8	33.48	0.4555
100	6	115	6.39	121	18	1	2.85	2.85	2.85	14.3	366.4	40.79	0.2880
125	6	144	7.99	152	18	1	3.19	3.19	3.19	16.0	458.0	50.43	0.2304
125	16	144	23.4	167	26	7	2.65	2.06	6.19	16.8	579.9	68.22	0.2310
160	6	184	10.2	194	18	1	3.61	3.61	3.61	18.0	586.2	64.56	0.1800
160	16	184	30.0	214	26	7	3.00	2.34	7.01	19.0	742.3	86.42	0.1805
200	6	230	12.8	243	18	1	4.04	4.04	4.04	20.2	732.8	80.69	0.1440
200	16	230	37.5	268	26	7	3.36	2.61	7.83	21.3	927.9	108.02	0.1444
250	10	288	28.3	316	22	7	4.08	2.27	6.80	23.1	1 013.5	115.12	0.1154
250	16	288	46.9	335	26	7	3.75	2.92	8.76	23.8	1 159.8	135.03	0.1155
315	7	363	25.1	388	45	7	3.20	2.14	6.41	25.6	1 196.5	134.52	0.0917
315	16	363	59.0	422	26	7	4.21	3.28	9.83	26.7	1 461.4	166.00	0.0917
400	7	460	31.8	492	45	7	3.61	2.41	7.22	28.9	1 519.4	169.87	0.0722
400	13	460	59.7	520	54	7	3.29	3.29	9.88	29.7	1 738.3	195.49	0.0723
450	7	518	35.8	554	45	7	3.83	2.55	7.66	30.6	1 709.3	191.10	0.0642
450	13	518	67.1	585	54	7	3.49	3.49	10.5	31.5	1 955.6	219.93	0.0643
500	7	575	39.8	615	45	7	4.04	2.69	8.07	32.3	1 899.3	212.33	0.0578
500	13	575	74.6	650	54	7	3.68	3.68	11.1	33.2	2 172.9	244.36	0.0578
560	7	645	44.6	689	45	7	4.27	2.85	8.54	34.2	2 127.2	237.82	0.0516
560	13	645	81.6	726	54	19	3.90	2.34	11.7	35.1	2 420.9	277.49	0.0516
630	4	725	31.3	756	72	7	3.58	2.39	7.16	35.8	2 248.0	247.43	0.0459
630	13	725	91.8	817	54	19	4.13	2.48	12.4	37.2	2 723.5	312.18	0.0459
710	4	817	35.3	852	72	7	3.80	2.53	7.60	38.0	2 533.4	278.85	0.0407
710	13	817	104	921	54	19	4.39	2.63	13.2	39.5	3 069.4	351.82	0.0407
800	4	921	39.8	961	72	7	4.04	2.69	8.07	40.4	2 854.6	314.19	0.0361
800	8	921	76.7	997	84	7	3.74	3.74	11.2	41.1	3 145.1	348.35	0.0362
900	4	1 036	44.8	1081	72	7	4.28	2.85	8.56	42.8	3 211.4	353.47	0.0321
900	8	1 036	86.3	1122	84	7	3.96	3.96	11.9	43.6	3 538.3	391.90	0.0322
1 000	8	1 151	93.7	1245	84	19	4.18	2.51	12.5	45.9	3 916.8	439.81	0.0289
1 120	8	1 289	105	1394	84	19	4.42	2.65	13.3	48.6	4 386.8	492.59	0.0258

ตารางที่ ง.11 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A2/S3A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วนเหล็กกล้า	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	รวม	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	แกนเหล็กกล้า	ตัวนำ			
	%	mm^2	mm^2	mm^2			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	17	18.4	3.07	21.5	6	1	1.98	1.98	1.98	5.93	74.4	9.88	1.7934
25	17	28.8	4.80	33.6	6	1	2.47	2.47	2.47	7.41	116.2	15.25	1.1478
40	17	46.0	7.67	53.7	6	1	3.13	3.13	3.13	9.38	185.9	24.17	0.7174
63	17	72.5	12.1	84.6	6	1	3.92	3.92	3.92	11.8	292.8	37.58	0.4555
100	6	115	6.39	121	18	1	2.85	2.85	2.85	14.3	366.4	42.97	0.2880
125	6	144	7.99	152	18	1	3.19	3.19	3.19	16.0	458.0	53.47	0.2304
125	16	144	23.4	167	26	7	2.65	2.06	6.19	16.8	579.9	76.42	0.2310
160	6	184	10.2	194	18	1	3.61	3.61	3.61	18.0	586.2	68.03	0.1800
160	16	184	30.0	214	26	7	3.00	2.34	7.01	19.0	742.3	96.61	0.1805
200	6	230	12.8	243	18	1	4.04	4.04	4.04	20.2	732.8	85.04	0.1440
200	16	230	37.5	268	26	7	3.36	2.61	7.83	21.3	927.9	120.77	0.1444
250	10	288	28.3	316	22	7	4.08	2.27	6.80	23.1	1 013.5	124.72	0.1154
250	16	288	46.9	335	26	7	3.75	2.92	8.76	23.8	1 159.8	150.96	0.1155
315	7	363	25.1	388	45	7	3.20	2.14	6.41	25.6	1 196.5	143.30	0.0917
315	16	363	59.0	422	26	7	4.21	3.28	9.83	26.7	1 461.4	188.44	0.0917
400	7	460	31.8	492	45	7	3.61	2.41	7.22	28.9	1 519.4	180.69	0.0722
400	13	460	59.7	520	54	7	3.29	3.29	9.88	29.7	1 738.3	218.17	0.0723
450	7	518	35.8	554	45	7	3.83	2.55	7.66	30.6	1 709.3	203.28	0.0642
450	13	518	67.1	585	54	7	3.49	3.49	10.5	31.5	1 955.6	245.44	0.0643
500	7	575	39.8	615	45	7	4.04	2.69	8.07	32.3	1 899.3	225.86	0.0578
500	13	575	74.6	650	54	7	3.68	3.68	11.1	33.2	2 172.9	269.73	0.0578
560	7	645	44.6	689	45	7	4.27	2.85	8.54	34.2	2 127.2	252.97	0.0516
560	13	645	81.6	726	54	19	3.90	2.34	11.7	35.1	2 420.9	305.25	0.0516
630	4	725	31.3	756	72	7	3.58	2.39	7.16	35.8	2 248.0	258.08	0.0459
630	13	725	91.8	817	54	19	4.13	2.48	12.4	37.2	2 723.5	343.40	0.0459
710	4	817	35.3	852	72	7	3.80	2.53	7.60	38.0	2 533.4	290.85	0.0407
710	13	817	104	921	54	19	4.39	2.63	13.2	39.5	3 069.4	387.01	0.0407
800	4	921	39.8	961	72	7	4.04	2.69	8.07	40.4	2 854.6	327.72	0.0361
800	8	921	76.7	997	84	7	3.74	3.74	11.2	41.1	3 145.1	374.44	0.0362
900	4	1 036	44.8	1 081	72	7	4.28	2.85	8.56	42.8	3 211.4	368.69	0.0321
900	8	1 036	86.3	1 122	84	7	3.96	3.96	11.9	43.6	3 538.3	421.25	0.0322
1 000	8	1 151	93.7	1 245	84	19	4.18	2.51	12.5	45.9	3 916.8	471.67	0.0289
1 120	8	1 289	105	1 394	84	19	4.42	2.65	13.3	48.6	4 386.8	528.27	0.0258

ตารางที่ ง.12 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A3/S1A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วนเหล็กกล้า	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
	%	อะลูมิเนียม mm²	เหล็กกล้า mm²	รวม mm²	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	อะลูมิเนียม mm	เหล็กกล้า mm	แกนเหล็กกล้า mm	ตัวนำ mm	kg/km	kN	Ω/km
16	17	18.6	3.10	21.7	6	1	1.99	1.99	1.99	5.96	75.1	9.67	1.7934
25	17	29.0	4.84	33.9	6	1	2.48	2.48	2.48	7.45	117.3	14.96	1.1478
40	17	46.5	7.75	54.2	6	1	3.14	3.14	3.14	9.42	187.7	23.63	0.7174
63	17	73.2	12.2	85.4	6	1	3.94	3.94	3.94	11.8	295.6	36.48	0.4555
100	6	116	6.46	123	18	1	2.87	2.87	2.87	14.3	369.9	45.12	0.2880
125	6	145	8.07	153	18	1	3.21	3.21	3.21	16.0	462.3	56.08	0.2304
125	16	145	23.7	169	26	7	2.67	2.07	6.22	16.9	585.4	74.88	0.2310
160	6	186	10.3	196	18	1	3.63	3.63	3.63	18.1	591.8	69.92	0.1800
160	16	186	30.3	216	26	7	3.02	2.35	7.04	19.1	749.4	94.94	0.1805
200	6	232	12.9	245	18	1	4.05	4.05	4.05	20.3	739.8	87.40	0.1440
200	16	232	37.8	270	26	7	3.37	2.62	7.87	21.4	936.7	118.67	0.1444
250	10	290	28.5	319	22	7	4.10	2.28	6.83	23.2	1 023.2	124.02	0.1154
250	16	290	47.3	338	26	7	3.77	2.93	8.80	23.9	1 170.9	145.43	0.1155
315	7	366	25.3	391	45	7	3.22	2.15	6.44	25.7	1 207.9	148.56	0.0917
315	16	366	59.6	426	26	7	4.23	3.29	9.88	26.8	1 475.3	180.86	0.0917
400	7	465	32.1	497	45	7	3.63	2.42	7.25	29.0	1 533.9	183.03	0.0722
400	13	465	60.2	525	54	7	3.31	3.31	9.93	29.8	1 754.9	217.32	0.0723
450	7	523	36.1	559	45	7	3.85	2.56	7.69	30.8	1 725.6	205.51	0.0642
450	13	523	67.8	591	54	7	3.51	3.51	10.5	31.6	1 974.2	239.26	0.0643
500	7	581	40.2	621	45	7	4.05	2.70	8.11	32.4	1 917.3	228.79	0.0578
500	13	581	75.3	656	54	7	3.70	3.70	11.1	33.3	2 193.6	265.84	0.0578
560	7	651	45.0	696	45	7	4.29	2.86	8.58	34.3	2 147.4	256.24	0.0516
560	13	651	82.4	733	54	19	3.92	2.35	11.8	35.3	2 444.0	298.92	0.0516
630	4	732	31.6	764	72	7	3.60	2.40	7.20	36.0	2 269.4	266.64	0.0459
630	13	732	92.7	825	54	19	4.15	2.49	12.5	37.4	2 749.5	336.28	0.0459
710	4	825	35.6	861	72	7	3.82	2.55	7.64	38.2	2 557.6	300.50	0.0407
710	13	825	104	929	54	19	4.41	2.65	13.2	39.7	3 098.6	378.98	0.0407
800	4	930	40.2	970	72	7	4.05	2.70	8.11	40.5	2 881.8	338.59	0.0361
800	8	930	77.5	1 007	84	7	3.75	3.75	11.3	41.3	3 175.1	378.01	0.0362
900	4	1 046	45.2	1 091	72	7	4.30	2.87	8.60	43.0	3 242.0	380.91	0.0321
900	8	1 046	87.1	1 133	84	7	3.98	3.98	11.9	43.8	3 572.0	425.26	0.0322
1 000	8	1 162	94.6	1 257	84	19	4.20	2.52	12.6	46.2	3 954.1	473.86	0.0289
1 120	8	1 301	106	1 407	84	19	4.44	2.66	13.3	48.9	4 428.6	530.72	0.0258

ตารางที่ ง.13 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A3/S1B
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

หมายเลขรหัส	อัตราส่วนเหล็กกล้า	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	รวม	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	แกนเหล็กกล้า	ตัวนำ			
	%	mm^2	mm^2	mm^2			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	17	18.6	3.10	21.7	6	1	1.99	1.99	1.99	5.96	75.1	9.45	1.7934
25	17	29.0	4.84	33.9	6	1	2.48	2.48	2.48	7.45	117.3	14.62	1.1478
40	17	46.5	7.75	54.2	6	1	3.14	3.14	3.14	9.42	187.7	22.85	0.7174
63	17	73.2	12.2	85.4	6	1	3.94	3.94	3.94	11.8	295.6	35.26	0.4555
100	6	116	6.46	123	18	1	2.87	2.87	2.87	14.3	369.9	44.67	0.2880
125	6	145	8.07	153	18	1	3.21	3.21	3.21	16.0	462.3	55.27	0.2304
125	16	145	23.7	169	26	7	2.67	2.07	6.22	16.9	585.4	73.22	0.2310
160	6	186	10.3	196	18	1	3.63	3.63	3.63	18.1	591.8	68.89	0.1800
160	16	186	30.3	216	26	7	3.02	2.35	7.04	19.1	749.4	92.82	0.1805
200	6	232	12.9	245	18	1	4.05	4.05	4.05	20.3	739.8	86.11	0.1440
200	16	232	37.8	270	26	7	3.37	2.62	7.87	21.4	936.7	116.02	0.1444
250	10	290	28.5	319	22	7	4.10	2.28	6.83	23.2	1 023.2	122.02	0.1154
250	16	290	47.3	338	26	7	3.77	2.93	8.80	23.9	1 170.9	142.12	0.1155
315	7	366	25.3	391	45	7	3.22	2.15	6.44	25.7	1 207.9	146.78	0.0917
315	16	366	59.6	426	26	7	4.23	3.29	9.88	26.8	1 475.3	174.90	0.0917
400	7	465	32.1	497	45	7	3.63	2.42	7.25	29.0	1 533.9	180.78	0.0722
400	13	465	60.2	525	54	7	3.31	3.31	9.93	29.8	1 754.9	211.29	0.0723
450	7	523	36.1	559	45	7	3.85	2.56	7.69	30.8	1 725.6	203.38	0.0642
450	13	523	67.8	591	54	7	3.51	3.51	10.5	31.6	1 974.2	232.48	0.0643
500	7	581	40.2	621	45	7	4.05	2.70	8.11	32.4	1 917.3	225.98	0.0578
500	13	581	75.3	656	54	7	3.70	3.70	11.1	33.3	2 193.6	258.31	0.0578
560	7	651	45.0	696	45	7	4.29	2.86	8.58	34.3	2 147.4	253.09	0.0516
560	13	651	82.4	733	54	19	3.92	2.35	11.8	35.3	2 444.0	293.15	0.0516
630	4	732	31.6	764	72	7	3.60	2.40	7.20	36.0	2 269.4	264.42	0.0459
630	13	732	92.7	825	54	19	4.15	2.49	12.5	37.4	2 749.5	329.79	0.0459
710	4	825	35.6	861	72	7	3.82	2.55	7.64	38.2	2 557.6	298.00	0.0407
710	13	825	104	929	54	19	4.41	2.65	13.2	39.7	3 098.6	371.67	0.0407
800	4	930	40.2	970	72	7	4.05	2.70	8.11	40.5	2 881.8	335.78	0.0361
800	8	930	77.5	1 007	84	7	3.75	3.75	11.3	41.3	3 175.1	370.26	0.0362
900	4	1 046	45.2	1 091	72	7	4.30	2.87	8.60	43.0	3 242.0	377.75	0.0321
900	8	1 046	87.1	1 133	84	7	3.98	3.98	11.9	43.8	3 572.0	416.54	0.0322
1 000	8	1 162	94.6	1 257	84	19	4.20	2.52	12.6	46.2	3 954.1	467.24	0.0289
1 120	8	1 301	106	1 407	84	19	4.44	2.66	13.3	48.9	4 428.6	523.30	0.0258

ตารางที่ ง.14 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A3/S3A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วนเหล็กกล้า	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	รวม	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	อะลูมิเนียม	เหล็กกล้า	แกนเหล็กกล้า	ตัวนำ			
	%	mm^2	mm^2	mm^2			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	17	18.6	3.10	21.7	6	1	1.99	1.99	1.99	5.96	75.1	10.53	1.7934
25	17	29.0	4.84	33.9	6	1	2.48	2.48	2.48	7.45	117.3	16.27	1.1478
40	17	46.5	7.75	54.2	6	1	3.14	3.14	3.14	9.42	187.7	25.79	0.7174
63	17	73.2	12.2	85.4	6	1	3.94	3.94	3.94	11.8	295.6	39.41	0.4555
100	6	116	6.46	123	18	1	2.87	2.87	2.87	14.3	369.9	46.86	0.2880
125	6	145	8.07	153	18	1	3.21	3.21	3.21	16.0	462.3	58.34	0.2304
125	16	145	23.7	169	26	7	2.67	2.07	6.22	16.9	585.4	81.50	0.2310
160	6	186	10.3	196	18	1	3.63	3.63	3.63	18.1	591.8	72.40	0.1800
160	16	186	30.3	216	26	7	3.02	2.35	7.04	19.1	749.4	103.11	0.1805
200	6	232	12.9	245	18	1	4.05	4.05	4.05	20.3	739.8	90.50	0.1440
200	16	232	37.8	270	26	7	3.37	2.62	7.87	21.4	936.7	128.89	0.1444
250	10	290	28.5	319	22	7	4.10	2.28	6.83	23.2	1 023.2	131.72	0.1154
250	16	290	47.3	338	26	7	3.77	2.93	8.80	23.9	1 170.9	158.21	0.1155
315	7	366	25.3	391	45	7	3.22	2.15	6.44	25.7	1 207.9	155.64	0.0917
315	16	366	59.6	426	26	7	4.23	3.29	9.88	26.8	1 475.3	197.55	0.0917
400	7	465	32.1	497	45	7	3.63	2.42	7.25	29.0	1 533.9	191.71	0.0722
400	13	465	60.2	525	54	7	3.31	3.31	9.93	29.8	1 754.9	234.19	0.0723
450	7	523	36.1	559	45	7	3.85	2.56	7.69	30.8	1 725.6	215.67	0.0642
450	13	523	67.8	591	54	7	3.51	3.51	10.5	31.6	1 974.2	255.52	0.0643
500	7	581	40.2	621	45	7	4.05	2.70	8.11	32.4	1 917.3	239.63	0.0578
500	13	581	75.3	656	54	7	3.70	3.70	11.1	33.3	2 193.6	283.91	0.0578
560	7	651	45.0	696	45	7	4.29	2.86	8.58	34.3	2 147.4	268.39	0.0516
560	13	651	82.4	733	54	19	3.92	2.35	11.8	35.3	2 444.0	321.17	0.0516
630	4	732	31.6	764	72	7	3.60	2.40	7.20	36.0	2 269.4	275.18	0.0459
630	13	732	92.7	825	54	19	4.15	2.49	12.5	37.4	2 749.5	361.32	0.0459
710	4	825	35.6	861	72	7	3.82	2.55	7.64	38.2	2 557.6	310.12	0.0407
710	13	825	104	929	54	19	4.41	2.65	13.2	39.7	3 098.6	407.20	0.0407
800	4	930	40.2	970	72	7	4.05	2.70	8.11	40.5	2 881.8	349.43	0.0361
800	8	930	77.5	1 007	84	7	3.75	3.75	11.3	41.3	3 175.1	396.60	0.0362
900	4	1 046	45.2	1 091	72	7	4.30	2.87	8.60	43.0	3 242.0	393.11	0.0321
900	8	1 046	87.1	1 133	84	7	3.98	3.98	11.9	43.8	3 572.0	446.17	0.0322
1 000	8	1 162	94.6	1 257	84	19	4.20	2.52	12.6	46.2	3 954.1	499.40	0.0289
1 120	8	1 301	106	1 407	84	19	4.44	2.66	13.3	48.9	4 428.6	559.33	0.0258

ตารางที่ ง.15 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A1/A2
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	เส้นผ่านศูนย์กลาง		จำนวนลวด		พื้นที่หน้าตัด			มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
	ลวด mm	ตัวนำ mm	A1	A2	A1 mm^2	A2 mm^2	รวม mm^2	kg/km	kN	Ω/km
16	1.76	5.28	4	3	9.73	7.30	17.0	46.6	3.85	1.7896
25	2.20	6.60	4	3	15.2	11.4	26.6	72.8	5.93	1.1453
40	2.78	8.35	4	3	24.3	18.3	42.6	116.5	9.25	0.7158
63	3.49	10.5	4	3	38.3	28.7	67.1	183.5	14.38	0.4545
100	4.40	13.2	4	3	60.8	45.6	106	291.2	22.52	0.2863
125	2.97	14.9	12	7	83.3	48.6	132	362.7	27.79	0.2302
160	3.36	16.8	12	7	107	62.2	169	464.2	35.04	0.1798
200	3.76	18.8	12	7	133	77.8	211	580.3	43.13	0.1439
250	4.21	21.0	12	7	167	97.2	264	725.3	53.92	0.1151
250	3.04	21.3	18	19	131	138	269	742.2	60.39	0.1154
315	3.34	23.4	30	7	263	61.3	324	892.6	60.52	0.0916
315	3.42	23.9	18	19	165	174	339	935.1	76.09	0.0916
400	3.76	26.3	30	7	334	77.8	411	1 133.5	75.19	0.0721
400	3.85	27.0	18	19	210	221	431	1 187.5	95.58	0.0721
450	3.99	27.9	30	7	375	87.6	463	1 275.2	84.59	0.0641
450	4.08	28.6	18	19	236	249	485	1 335.9	107.52	0.0641
500	4.21	29.4	30	7	417	97.3	514	1 416.9	93.98	0.0577
500	4.31	30.1	18	19	262	277	539	1 484.3	119.47	0.0577
560	4.45	31.2	30	7	467	109	576	1 586.9	105.26	0.0515
560	3.45	31.0	54	7	504	65.4	570	1 571.9	101.54	0.0516
630	3.71	33.4	42	19	454	205	660	1 820.0	130.25	0.0458
630	3.79	34.1	24	37	271	417	688	1 897.5	160.19	0.0458
710	3.94	35.5	42	19	512	232	743	2 051.2	146.78	0.0407
710	4.02	36.2	24	37	305	470	775	2 138.4	180.53	0.0407
800	4.18	37.6	42	19	577	261	838	2 311.2	165.39	0.0361
800	4.27	38.4	24	37	344	530	873	2 409.5	203.41	0.0361
900	4.43	39.9	42	19	649	294	942	2 600.1	186.06	0.0321
900	3.66	40.2	54	37	567	388	955	2 638.4	199.54	0.0321
1 000	3.80	41.8	72	19	816	215	1 032	2 849.1	190.94	0.0289
1 000	3.85	42.4	54	37	630	432	1 061	2 931.6	221.71	0.0289
1 120	4.02	44.2	72	19	914	241	1 155	3 191.0	213.85	0.0258
1 120	4.08	44.9	54	37	705	483	1 189	3 283.4	248.32	0.0258
1 250	4.25	46.7	72	19	1 020	269	1 289	3 561.4	238.68	0.0231
1 250	4.31	47.4	54	37	787	539	1 327	3 664.5	277.14	0.0231
1 400	4.50	49.4	72	19	1 143	302	1 444	3 988.8	267.32	0.0207

ตารางที่ ง.16 ลักษณะเฉพาะของตัวนำชนิด A1/A3
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	เส้นผ่านศูนย์กลาง		จำนวนลวด		พื้นที่หน้าตัด			มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
	ลวด mm	ตัวนำ mm	A1	A3	A1 mm^2	A3 mm^2	รวม mm^2	kg/km	kN	Ω/km
16	1.76	5.29	4	3	9.78	7.33	17.1	46.8	4.07	1.7896
25	2.21	6.62	4	3	15.3	11.5	26.7	73.1	6.29	1.1453
40	2.79	8.37	4	3	24.4	18.3	42.8	117.0	9.82	0.7158
63	3.50	10.5	4	3	38.5	28.9	67.4	184.3	14.80	0.4545
100	4.41	13.2	4	3	61.1	45.8	107	292.5	23.49	0.2863
125	2.98	14.9	12	7	83.7	48.8	132	364.1	29.29	0.2302
160	3.37	16.9	12	7	107	62.5	170	466.0	36.95	0.1798
200	3.77	18.8	12	7	134	78.1	212	582.5	44.78	0.1439
250	4.21	21.1	12	7	167	97.6	265	728.1	55.98	0.1151
250	3.05	21.4	18	19	132	139	271	746.0	64.67	0.1154
315	3.34	23.4	30	7	263	61.4	325	894.4	62.40	0.0916
315	3.43	24.0	18	19	166	175	341	940.0	81.48	0.0916
400	3.77	26.4	30	7	334	78.0	412	1 135.8	76.82	0.0721
400	3.86	27.0	18	19	211	222	433	1 193.7	100.30	0.0721
450	3.99	28.0	30	7	376	87.7	464	1 277.8	86.42	0.0641
450	4.10	28.7	18	19	237	250	487	1 342.9	112.84	0.0641
500	4.21	29.5	30	7	418	97.5	515	1 419.8	96.03	0.0577
500	4.32	30.2	18	19	263	278	542	1 492.1	125.38	0.0577
560	4.46	31.2	30	7	468	109	577	1 590.1	107.55	0.0515
560	3.45	31.1	54	7	505	65.5	570	1 573.9	103.53	0.0516
630	3.72	33.4	42	19	456	206	662	1 826.0	134.59	0.0458
630	3.80	34.2	24	37	272	420	692	1 909.0	169.14	0.0458
710	3.95	35.5	42	19	514	232	746	2 057.8	151.68	0.0407
710	4.03	36.3	24	37	307	473	780	2 151.4	190.61	0.0407
800	4.19	37.7	42	19	579	262	840	2 318.7	170.90	0.0361
800	4.28	38.5	24	37	346	533	879	2 424.2	214.78	0.0361
900	4.44	40.0	42	19	651	294	945	2 608.5	192.27	0.0321
900	3.66	40.3	54	37	569	390	959	2 649.5	207.79	0.0321
1 000	3.80	41.8	72	19	818	216	1 034	2 855.4	195.47	0.0289
1 000	3.86	42.5	54	37	632	433	1 066	2 943.9	230.88	0.0289
1 120	4.02	44.3	72	19	916	242	1 158	3 198.1	218.92	0.0258
1 120	4.09	45.0	54	37	708	485	1 194	3 297.2	258.58	0.0258
1 250	4.25	46.8	72	19	1 022	270	1 292	3 569.3	244.33	0.0231
1 250	4.32	47.5	54	37	791	542	1 332	3 679.9	288.60	0.0231
1 400	4.50	49.5	72	19	1 145	302	1 447	3 997.6	273.65	0.0207

ตารางที่ ง.17 ลักษณะเฉพาะของตัวนำ S1A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	พื้นที่หน้าตัด mm^2	จำนวนลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง ลวด mm	เส้นผ่านศูนย์กลาง ตัวนำ mm	มวล kg/km	RTS kN	ความต้านทานกระแสตรง Ω/km
4	27.1	7	2.22	6.66	213.3	36.3	7.1445
6.3	42.7	7	2.79	8.36	335.9	55.9	4.5362
10	67.8	7	3.51	10.53	533.2	87.4	2.8578
12.5	84.7	7	3.93	11.78	666.5	109.3	2.2862
16	108.4	7	4.44	13.32	853.1	139.9	1.7861
16	108.4	19	2.70	13.48	857.0	142.1	1.7944
25	169.4	19	3.37	16.85	1 339.1	218.6	1.1484
40	271.1	19	4.26	21.31	2 142.6	349.7	0.7177
40	271.1	37	3.05	21.38	2 148.1	349.7	0.7196
63	427.0	37	3.83	26.83	3 383.2	550.8	0.4569

หมายเหตุ สมบัติของตัวนำเป็นไปตามความต้านทานกระแสตรงที่ 9% IACS

ตารางที่ ง.18 ลักษณะเฉพาะของตัวนำ S1B
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	พื้นที่หน้าตัด mm^2	จำนวนลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง ลวด mm	เส้นผ่านศูนย์กลาง ตัวนำ mm	มวล kg/km	RTS kN	ความต้านทานกระแสตรง Ω/km
4	27.1	7	2.22	6.66	213.3	33.6	7.1445
6.3	42.7	7	2.79	8.36	335.9	51.7	4.5362
10	67.8	7	3.51	10.53	533.2	80.7	2.8578
12.5	84.7	7	3.93	11.78	666.5	100.8	2.2862
16	108.4	7	4.44	13.32	853.1	129.0	1.7861
16	108.4	19	2.70	13.48	857.0	131.2	1.7944
25	169.4	19	3.37	16.85	1 339.1	201.6	1.1484
40	271.1	19	4.26	21.31	2 142.6	322.6	0.7177
40	271.1	37	3.05	21.38	2 148.1	322.6	0.7196
63	427.0	37	3.83	26.83	3 383.2	508.1	0.4569

หมายเหตุ สมบัติของตัวนำเป็นไปตามความต้านทานกระแสตรงที่ 9% IACS

ตารางที่ ง.19 ลักษณะเฉพาะของตัวนำ S2A

(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	พื้นที่หน้าตัด	จำนวนลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
			ลวด	ตัวนำ			
	mm^2		mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
4	27.1	7	2.22	6.66	213.3	39.3	7.1445
6.3	42.7	7	2.79	8.36	335.9	60.2	4.5362
10	67.8	7	3.51	10.53	533.2	93.5	2.8578
12.5	84.7	7	3.93	11.78	666.5	116.9	2.2862
16	108.4	7	4.44	13.32	853.1	199.7	1.7861
16	108.4	19	2.70	13.48	857.0	152.9	1.7944
25	169.4	19	3.37	16.85	1 339.1	238.9	1.1484
40	271.1	19	4.26	21.31	2 142.6	374.1	0.7177
40	271.1	37	3.05	21.38	2 148.1	382.3	0.7196
63	427.0	37	3.83	26.83	3 383.2	589.3	0.4569

หมายเหตุ สมบัติของตัวนำเป็นไปตามความต้านทานกระแสตรงที่ 9% IACS

ตารางที่ ง.20 ลักษณะเฉพาะของตัวนำ S3A

(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	พื้นที่หน้าตัด	จำนวนลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
			ลวด	ตัวนำ			
	mm^2		mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
4	27.1	7	2.22	6.66	213.3	43.9	7.1445
6.3	42.7	7	2.79	8.36	335.9	67.9	4.5362
10	67.8	7	3.51	10.53	533.2	103.0	2.8578
12.5	84.7	7	3.93	11.78	666.5	128.8	2.2862
16	108.4	7	4.44	13.32	853.1	164.8	1.7861
16	108.4	19	2.70	13.48	857.0	172.4	1.7944
25	169.4	19	3.37	16.85	1 339.1	262.6	1.1484
40	271.1	19	4.26	21.31	2 142.6	412.1	0.7177
40	271.1	37	3.05	21.38	2 148.1	420.2	0.7196
63	427.0	37	3.83	26.83	3 383.2	649.0	0.4569

หมายเหตุ สมบัติของตัวนำเป็นไปตามความต้านทานกระแสตรงที่ 9% IACS

ตารางที่ ง.21 ลักษณะเฉพาะของตัวนำ SA1A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	พื้นที่หน้าตัด mm^2	จำนวนลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง ลวด mm	เส้นผ่านศูนย์กลาง ตัวนำ mm	มวล kg/km	RTS kN	ความต้านทานกระแสตรง Ω/km
4	12	7	1.48	4.43	80.1	16.08	7.1592
6.3	18.9	7	1.85	5.56	126.2	25.33	4.5455
10	30	7	2.34	7.01	200.3	40.20	2.8637
12.5	37.5	7	2.61	7.84	250.4	50.25	2.2910
16	48	7	2.95	8.86	320.5	64.32	1.7898
25	75	7	3.69	11.08	500.7	93.75	1.1455
40	120	7	4.67	14.02	801.2	132.00	0.7159
40	120	19	2.84	14.18	805.0	160.80	0.7194
63	189	19	3.56	17.79	1 267.9	240.03	0.4568
100	300	37	3.21	22.49	2 017.3	402.00	0.2884
125	375	37	3.59	25.15	2 521.7	476.25	0.2307
160	480	37	4.06	28.45	3 227.7	580.80	0.1803
200	600	37	4.54	31.81	4 034.7	684.00	0.1442
200	600	61	3.54	31.85	4 040.6	762.00	0.1444

ตารางที่ ง.22 ลักษณะเฉพาะของตัวนำ SA1B
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	พื้นที่หน้าตัด mm^2	จำนวนลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง ลวด mm	เส้นผ่านศูนย์กลาง ตัวนำ mm	มวล kg/km	RTS kN	ความต้านทานกระแสตรง Ω/km
4	12	7	1.48	4.43	79.4	15.84	7.1592
6.3	18.9	7	1.85	5.56	125.0	24.95	4.5455
10	30	7	2.34	7.01	198.5	39.60	2.8637
12.5	37.5	7	2.61	7.84	248.1	49.50	2.2910
16	48	7	2.95	8.86	317.5	63.36	1.7898
25	75	7	3.69	11.08	496.2	99.00	1.1455
40	120	7	4.67	14.02	793.9	158.40	0.7159
40	120	19	2.84	14.18	797.7	158.40	0.7194
63	189	19	3.56	17.79	1 256.4	249.48	0.4568
100	300	37	3.21	22.49	1 999.0	396.00	0.2884
125	375	37	3.59	25.15	2 498.7	495.00	0.2307
160	480	37	4.06	28.45	3 198.3	633.60	0.1803
200	600	37	4.54	31.81	3 997.9	792.00	0.1442
200	600	61	3.54	31.85	4 003.8	792.00	0.1444

ตารางที่ ง.23 ลักษณะเฉพาะของตัวนำ SA2
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	พื้นที่หน้าตัด mm^2	จำนวนลวด	เส้นผ่านศูนย์กลาง ลวด mm	เส้นผ่านศูนย์กลาง ตัวนำ mm	มวล kg/km	RTS kN	ความต้านทานกระแสตรง Ω/km
16	36.2	7	2.56	7.69	216.4	39.04	1.7896
25	56.5	7	3.21	9.62	338.2	61.00	1.1454
40	90.4	7	4.05	12.2	541.1	97.61	0.7159
40	90.4	19	2.46	12.3	543.7	97.61	0.7193
63	142	19	3.09	15.4	856.4	153.73	0.4567
100	226	37	2.79	19.5	1 362.6	244.02	0.2884
125	282	37	3.12	21.8	1 703.2	305.02	0.2307
160	362	37	3.53	24.7	2 180.1	390.43	0.1803
200	452	37	3.94	27.6	2 725.1	488.03	0.1442
200	452	61	3.07	27.6	2 729.1	488.03	0.1444

ตารางที่ ง.24 ลักษณะเฉพาะสำหรับตัวนำชนิด A1/SA1A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วน SA1A	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		A1	SA1A	รวม	A1	SA1A	A1	SA1A	แกน	ตัวนำ			
	%	mm^2	mm^2	mm^2			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	16.7	15	2.56	17.9	6	1	1.81	1.81	1.81	5.43	59.0	5.91	1.7923
25	16.7	24	4.00	28.0	6	1	2.26	2.26	2.26	6.78	92.1	9.00	1.1471
40	16.7	38	6.40	44.8	6	1	2.85	2.85	2.85	8.55	147.4	14.21	0.7169
63	16.7	60	10.08	70.6	6	1	3.58	3.58	3.58	10.7	232.2	21.17	0.4552
100	16.7	96	16.00	112.0	6	1	4.51	4.51	4.51	13.5	368.6	31.84	0.2868
125	5.6	123	6.85	130	18	1	2.95	2.95	2.95	14.8	384.3	29.18	0.2304
125	16.3	120	19.6	140	26	7	2.43	1.89	5.66	15.4	460.8	44.49	0.2308
160	5.6	158	8.77	167	18	1	3.34	3.34	3.34	16.7	491.9	36.38	0.1800
160	16.3	154	25.00	179	26	7	2.74	2.13	6.40	17.4	589.8	56.18	0.1803
200	5.6	197	10.96	208	18	1	3.74	3.74	3.74	18.7	614.9	43.62	0.1440
200	16.3	192	31.3	223	26	7	3.07	2.39	7.16	19.4	737.2	69.27	0.1443
250	9.8	244	24.0	268	22	7	3.76	2.09	6.26	21.3	830.9	67.80	0.1153
250	16.3	240	39.1	279	26	7	3.43	2.67	8.00	21.7	921.5	86.58	0.1154
315	6.9	310	21.4	331	45	7	2.96	1.97	5.92	23.7	996.4	78.33	0.0917
315	16.3	303	49.3	352	26	7	3.85	2.99	8.98	24.4	1 161.1	107.58	0.0916
400	6.9	393	27.2	420	45	7	3.34	2.22	6.67	26.7	1 265.3	97.50	0.0722
400	13.0	387	50.2	438	54	7	3.02	3.02	9.07	27.2	1 402.9	124.20	0.0723
450	6.9	442	30.6	473	45	7	3.54	2.36	7.08	28.3	1 423.4	107.48	0.0642
450	13.0	436	56.5	492	54	7	3.21	3.21	9.62	28.9	1 578.2	139.72	0.0642
500	6.9	492	34.0	525	45	7	3.73	2.49	7.46	29.8	1 581.6	119.42	0.0578
500	13.0	484	62.8	547	54	7	3.38	3.38	10.14	30.4	1 753.6	153.99	0.0578
560	6.9	550	38.1	589	45	7	3.95	2.63	7.89	31.6	1 771.4	133.75	0.0516
560	12.7	543	68.8	612	54	19	3.58	2.15	10.73	32.2	1 956.3	169.36	0.0516
630	6.9	619	42.8	662	45	7	4.19	2.79	8.37	33.5	1 992.8	150.47	0.0458
630	12.7	611	77.3	688	54	19	3.79	2.28	11.38	34.2	2 200.9	190.52	0.0459
710	6.9	698	48.3	746	45	7	4.44	2.96	8.89	35.6	2 245.8	169.57	0.0407
710	12.7	688	87.2	775	54	19	4.03	2.42	12.08	36.3	2 480.3	214.72	0.0407
800	4.3	791	34.2	826	72	7	3.74	2.49	7.48	37.4	2 412.8	167.67	0.0361
800	8.3	784	65.3	849	84	7	3.45	3.45	10.34	37.9	2 598.9	206.37	0.0362
800	12.7	775	98.2	874	54	19	4.28	2.57	12.83	38.5	2 794.7	241.94	0.0361
900	4.3	890	38.5	929	72	7	3.97	2.65	7.94	39.7	2 714.4	188.63	0.0321
900	8.3	882	73.5	955	84	7	3.66	3.66	10.97	40.2	2 923.8	224.82	0.0321
1 000	4.3	989	42.7	1 032	72	7	4.18	2.79	8.37	41.8	3 016.0	209.59	0.0289
1 120	4.2	1 108	46.8	1 155	72	19	4.43	1.77	8.85	44.3	3 372.6	233.48	0.0258
1 120	8.1	1 098	89.4	1 187	84	19	4.08	2.45	12.24	44.9	3 628.4	282.88	0.0258
1 250	4.2	1 237	52.2	1 285	72	19	4.68	1.87	9.35	46.8	3 764.1	260.58	0.0231
1 250	8.1	1 225	99.8	1 325	84	19	4.31	2.59	12.93	47.4	4 049.5	315.72	0.0231

ตารางที่ ง.25 ลักษณะเฉพาะสำหรับตัวนำชนิด A2/SA1A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วน SA1A	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		A2	SA1A	รวม	A2	SA1A	A2	SA1A	แกน	ตัวนำ			
	%	mm^2	mm^2	mm^2			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	16.7	17.6	2.93	20.5	6	1	1.93	1.93	1.93	5.79	67.5	8.70	1.7694
25	16.7	27.5	4.58	32.0	6	1	2.41	2.41	2.41	7.23	105.4	13.59	1.1324
40	16.7	43.9	7.32	51.2	6	1	3.05	3.05	3.05	9.15	168.7	21.74	0.7077
63	16.7	69.2	11.5	80.7	6	1	3.83	3.83	3.83	11.5	265.6	33.09	0.4494
100	16.7	110	18.3	128	6	1	4.83	4.83	4.83	14.5	421.6	50.70	0.2831
125	5.6	142	7.87	149	18	1	3.16	3.16	3.16	15.8	441.4	51.21	0.2293
125	16.3	137	22.4	160	26	7	2.59	2.02	6.05	16.4	527.2	67.40	0.2279
160	5.6	181	10.1	191	18	1	3.58	3.58	3.58	17.9	565.0	64.94	0.1792
160	16.3	176	28.6	205	26	7	2.93	2.28	6.85	18.6	674.8	86.27	0.1781
200	5.6	227	12.6	239	18	1	4.00	4.00	4.00	20.0	706.2	80.67	0.1433
200	16.3	220	35.8	256	26	7	3.28	2.55	7.66	20.8	843.5	107.84	0.1425
250	9.8	280	27.5	307	22	7	4.02	2.24	6.71	22.8	952.9	115.53	0.1144
250	16.3	275	44.8	320	26	7	3.67	2.85	8.56	23.2	1 054.4	134.79	0.1140
315	6.9	355	24.6	380	45	7	3.17	2.11	6.34	25.4	1 143.9	134.36	0.0912
315	16.3	346	56.4	403	26	7	4.12	3.20	9.61	26.1	1 328.5	169.84	0.0904
400	6.9	451	31.2	483	45	7	3.57	2.38	7.15	28.6	1 452.5	170.62	0.0718
400	13.0	444	57.5	501	54	7	3.23	3.23	9.70	29.1	1 606.8	199.94	0.0715
450	6.9	508	35.1	543	45	7	3.79	2.53	7.58	30.3	1 634.1	191.94	0.0638
450	13.0	499	64.7	564	54	7	3.43	3.43	10.3	30.9	1 807.7	223.64	0.0636
500	6.9	564	39.0	603	45	7	4.00	2.66	7.99	32.0	1 815.7	213.27	0.0574
500	13.0	555	71.9	627	54	7	3.62	3.62	10.8	32.6	2 008.5	245.62	0.0572
560	6.9	632	43.7	676	45	7	4.23	2.82	8.46	33.8	2 033.6	238.86	0.0513
560	12.7	622	78.8	701	54	19	3.83	2.30	11.5	34.5	2 241.0	277.95	0.0511
630	6.9	711	49.2	760	45	7	4.49	2.99	8.97	35.9	2 287.8	268.72	0.0456
630	12.7	700	88.6	788	54	19	4.06	2.44	12.2	36.5	2 521.1	312.69	0.0454
710	6.9	801	55.4	857	45	7	4.76	3.17	9.52	38.1	2 578.3	302.84	0.0405
710	12.7	788	99.9	888	54	19	4.31	2.59	12.9	38.8	2 841.3	352.39	0.0403
800	4.3	909	39.3	949	72	7	4.01	2.67	8.02	40.1	2 772.7	315.46	0.0360
800	8.3	899	74.9	974	84	7	3.69	3.69	11.1	40.6	2 982.3	347.72	0.0359
800	12.7	888	113	1 001	54	19	4.58	2.75	13.7	41.2	3 201.5	397.06	0.0358
900	4.3	1 023	44.2	1 067	72	7	4.25	2.84	8.51	42.5	3 119.3	354.89	0.0320
900	8.3	1 012	84.3	1 096	84	7	3.92	3.92	11.7	43.1	3 355.1	391.18	0.0319
1 000	4.3	1 137	49.1	1 186	72	7	4.48	2.99	8.97	44.8	3 465.9	394.32	0.0288
1 120	4.2	1 274	53.8	1 327	72	19	4.75	1.90	9.49	47.5	3 875.8	440.26	0.0257
1 120	8.1	1 260	103	1 362	84	19	4.37	2.62	13.1	48.1	4 164.0	494.70	0.0257
1 250	4.2	1 421	60.0	1 482	72	19	5.01	2.01	10.0	50.1	4 325.6	491.36	0.0231
1 250	8.1	1 406	114	1 520	84	19	4.62	2.77	13.8	50.8	4 647.3	552.12	0.0230

ตารางที่ ง.26 ลักษณะเฉพาะสำหรับตัวนำชนิด A3/SA1A
(ข้อ 5.2 และ ข้อ 5.6.1)

เลขรหัส	อัตราส่วน SA1A	พื้นที่หน้าตัด			จำนวนลวด		เส้นผ่านศูนย์กลางลวด		เส้นผ่านศูนย์กลาง		มวล	RTS	ความต้านทานกระแสตรง
		A3	SA1A	รวม	A3	SA1A	A3	SA1A	แกน	ตัวนำ			
	%	mm^2	mm^2	mm^2			mm	mm	mm	mm	kg/km	kN	Ω/km
16	16.7	17.7	2.96	20.7	6	1	1.94	1.94	1.94	5.82	68.1	9.31	1.7691
25	16.7	27.7	4.62	32.3	6	1	2.42	2.42	2.42	7.26	106.4	14.54	1.1323
40	16.7	44.3	7.39	51.7	6	1	3.07	3.07	3.07	9.21	170.2	23.27	0.7077
63	16.7	69.8	11.6	81.4	6	1	3.85	3.85	3.85	11.6	268.0	34.79	0.4493
100	16.7	11	18.5	129	6	1	4.85	4.85	4.85	14.6	425.5	53.38	0.2831
125	5.6	143	7.94	151	18	1	3.18	3.18	3.18	15.9	445.5	55.97	0.2293
125	16.3	139	22.6	161	26	7	2.61	2.03	6.08	16.5	532.0	72.17	0.2279
160	5.6	183	10.2	193	18	1	3.60	3.60	3.60	18.0	570.3	69.21	0.1792
160	16.3	178	28.9	206	26	7	2.95	2.29	6.88	18.7	680.9	92.38	0.1781
200	5.6	229	12.7	241	18	1	4.02	4.02	4.02	20.1	712.8	86.00	0.1433
200	16.3	222	36.1	258	26	7	3.30	2.56	7.69	20.9	851.2	115.47	0.1424
250	9.8	282	27.7	310	22	7	4.04	2.25	6.74	22.9	961.7	122.25	0.1144
250	16.3	277	45.2	323	26	7	3.69	2.87	8.60	23.4	1 064.0	141.57	0.1140
315	6.9	359	24.8	384	45	7	3.19	2.12	6.37	25.5	1 154.6	146.38	0.0912
315	16.3	349	56.9	406	26	7	4.14	3.22	9.65	26.2	1 340.6	178.38	0.0904
400	6.9	456	31.5	487	45	7	3.59	2.39	7.18	28.7	1 466.1	181.32	0.0718
400	13.0	448	58.1	506	54	7	3.25	3.25	9.75	29.3	1 621.6	215.22	0.0715
450	6.9	513	35.4	548	45	7	3.81	2.54	7.62	30.5	1 649.4	203.99	0.0638
450	13.0	504	65.3	569	54	7	3.45	3.45	10.3	31.0	1 824.3	240.81	0.0636
500	6.9	570	39.4	609	45	7	4.01	2.68	8.03	32.1	1 832.6	226.65	0.0574
500	13.0	560	72.6	632	54	7	3.63	3.63	10.9	32.7	2 027.0	259.07	0.0572
560	6.9	638	44.1	682	45	7	4.25	2.83	8.50	34.0	2 052.6	253.85	0.0513
560	12.7	628	79.5	707	54	19	3.85	2.31	11.5	34.6	2 261.6	293.05	0.0511
630	6.9	718	49.6	767	45	7	4.51	3.00	9.01	36.1	2 309.1	285.58	0.0456
630	12.7	706	89.4	795	54	19	4.08	2.45	12.2	36.7	2 544.3	329.68	0.0454
710	6.9	809	55.9	865	45	7	4.78	3.19	9.57	38.3	2 602.3	321.85	0.0405
710	12.7	796	101	896	54	19	4.33	2.60	13.0	39.0	2 867.4	371.55	0.0403
800	4.3	918	39.7	958	72	7	4.03	2.69	8.06	40.3	2 798.8	336.79	0.0360
800	8.3	908	75.6	983	84	7	3.71	3.71	11.1	40.8	3 010.0	369.11	0.0359
800	12.7	896	114	1 010	54	19	4.60	2.76	13.8	41.4	3 230.9	418.64	0.0358
900	4.3	1 033	44.6	1 077	72	7	4.27	2.85	8.55	42.7	3 148.6	378.89	0.0320
900	8.3	1 021	85.1	1 106	84	7	3.93	3.93	11.8	43.2	3 386.3	415.24	0.0319
1 000	4.3	1 148	49.6	1 197	72	7	4.50	3.00	9.01	45.0	3 498.5	420.99	0.0288
1 120	4.2	1 286	54.3	1 340	72	19	4.77	1.91	9.54	47.7	3 912.3	470.12	0.0257
1 120	8.1	1 271	104	1 375	84	19	4.39	2.63	13.2	48.3	4 202.7	524.73	0.0257
1 250	4.2	1 435	60.6	1 495	72	19	5.04	2.01	10.1	50.4	4 366.4	524.68	0.0231
1 250	8.1	1 419	116	1 535	84	19	4.64	2.78	13.9	51.0	4 690.5	585.64	0.0230